ESTUDIOS TÉCNICOS, ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES COMPLEJO DE PÁRAMOS LA COCHA – PATASCOY

Convenio de Cooperación No. 14-13-014-166CE Instituto Humboldt – Universidad de Nariño

Objeto: Aunar esfuerzos entre las partes con el fin de producir y actualizar diferentes insumos técnicos en aspectos sociales, económicos y ambientales necesarios para la elaboración de los estudios requeridos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a las autoridades ambientales regionales para la delimitación de páramos, de acuerdo a lo establecido en los TDR, así como las recomendaciones para su delimitación de los Complejos de páramo Chiles-Cumbal, La Cocha-Patascoy y Doña Juana-Chimayoy, de acuerdo a lo establecido en los TDR emitidos por tal Ministerio.

Convenio interadministrativo 13-014 (FA 005 de 2013) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Fondo Adaptación

Subdirección de Servicios Científicos y Proyectos Especiales
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Bogotá, D.C., 2015



Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para la Identificación y Delimitación a escala 1:100.000 del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy

Producto 3. Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy

Convenio de Cooperación No. 14-13-014-166CE
Universidad de Nariño-Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

San Juan de Pasto
Agosto 2015

Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para la Identificación y Delimitación a escala 1:100.000 del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy

María Elena Solarte Cruz
Coordinadora del Convenio de Cooperación No. 14-13-014-166CE Universidad de Nariño-Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Grupo de Investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos

Milena Armero Estrada
Asistente de Coordinación
Grupo de Investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos

Germán Narváez Bravo
Coordinador Componente Geográfico y Cartográfico
Grupo Investigación en Geografía Física y Problemas Ambientales – TERRA
Investigadores(as): Yanira Erazo Montenegro, Vanessa Guerrero Benavides, Alvaro Hernán Rosero, Ricardo Erazo Tapia, Esteban Piarpusan Pismac, Ignacio Meneses y Marino Rodríguez
Auxiliares: Angela Milena Portilla y Fernando Pizarro
Monitores(as): Diana Carolina López, Pedro Fernando García, Danny Arbey Benavides, Ánderson Guzmán Arroyo y Oscar Iván Enríquez.

Edinson Ortíz Benavides
Coordinador Componente Socioeconómico
Grupo de Investigación Coyuntura Social y Económica-CES
Investigadores(as): Gissela Fernanda Guerrero, Daisy Viviana Triviño
Auxiliares: María Camila Morinelly, Carolina Chalapud, Jorge Luis Congacha, María Camila Eraso, Guillermo Alexander Morillo
Monitor: Jefferson Ordoñez Chávez

Vicente Fernando Salas Salazar
Coordinador Componente Sociocultural
Grupo de Investigación Cultura y Desarrollo
Investigadores(as): Eliza Caguazango, Julieth Figueroa, Camilo Carrera, Claudia Montero
Monitores(as): Luisa María Mesías, Androw Erazo, Mónica Solarte

Hugo Ferney Leonel
Coordinador Componente Servicios Ecosistémicos
Investigadores: José Luis Obando, Juan Carlos Morán
Pasante: Ana Cristina Jojoa

Universidad de Nariño
San Juan de Pasto
Agosto 2015

Tabla de Contenido

1. Localización del complejo de páramos La Cocha-Patascoy 9

2. Definición del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy 12

2.1 Síntesis metodológica. 12

2.2 Resultados de la definición del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy 14

3. Figuras e Instrumentos de Gestión Territorial y Ambiental, relacionadas con el Manejo y Conservación del Complejo de Páramos La Cocha -Patascoy 17

3.1 Parques Nacionales Naturales 18

3.2 Reservas forestales protectoras del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy 24

3.3 Reservas Naturales De La Sociedad Civil 27

3.4 Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas POMCH 30

3.5 Planes De Manejo De Ecosistemas Estratégicos 36

3.6 Planes de gestión ambiental regional 40

3.7 Planes de ordenamiento territorial 43

3.8 Otras Estrategias De Conservación Y Ordenamiento Ambiental 54

3.9 Planes de vida 56

4. Caracterización física y de coberturas de la tierra 62

4.1 Climatología 62

4.2 Geología e Hidrogeología 91

4.3 Geomorfología 111

4.4 Suelos 123

4.5 Hidrografía e hidrología 144

4.6 Cobertura de la tierra 169

4.7 Análisis multitemporal de la cobertura de la tierra 181

5. Caracterización sociocultural y económica 204

5.1 Aspectos Demográficos 204

5.2 Aspectos Socioeconómicos 220

[1] Foto portada: Paramos azonales de los valles del Estero y Guamués, al fondo el cerro Patascoy- Pasto – Nariño (Narváez G, 2013)

5.3 Dinámica económica 249

5.4 Infraestructura 287

5.5 Actores Relacionados con el Medio Ambiente 306

5.6 Análisis de Redes 308

5.7 Resguardos y Cabildos Indígenas 314

5.8 **Caracterización cultural de la población asentada en el entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha Patascoy 316**

5.9 Descripción histórica social del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy 323

6. Análisis de los Servicios Ecosistémicos 355

6.1 Identificación y caracterización 355

6.2 Evaluación 440

7. Discusión y Conclusiones 466

8. Anexos 475

9. Bibliografía 541

Introducción

El complejo de páramos La Cocha-Patascoy cubre áreas de alta montaña de los departamentos de Nariño y Putumayo. Esta zona se encuentra constituida por un corredor de páramos que de forma ininterrumpida se prologa a lo largo de la divisoria de aguas de la cordillera centro-oriental y otras áreas, con vegetación arbustiva ubicadas por encima de los 3200 m.s.n.m. y localmente existen páramos azonales en el rango altitudinal de 2700 a 2800 m.s.n.m. al suroriente de la laguna de La Cocha, especialmente en el altiplano del Estero. Dentro de este corredor existen varias áreas representativas de ecosistemas altoandinos, las cuales se encuentran interconectadas a través franjas de selva altoandina o de subpáramo en algunos casos.

De norte a sur, estas áreas o núcleos son los correspondientes a los páramos de Bordoncillo, Tábano, azonales de La Cocha y del Estero, serranía de Patascoy, Alcalde, Tauso – Las Ovejas y el corredor Suroriental que se extiende desde el páramo del Tauso hasta el cerro Palacios en la frontera con la república del Ecuador.

Es importante mencionar que parte del páramo existente en la serranía de Patascoy es compartido con el departamento del Putumayo, puesto que la divisoria de aguas también marca el límite entre los dos departamentos. Así mismo se observa la predominancia en cuanto a la cobertura de la selva andina y altoandina principalmente en el flanco oriental de la cordillera, la cual está condicionada por la influencia bioclimática propia de la vertiente andino-amazónica. No ocurre lo mismo en la vertiente occidental de la cordillera, la cual hace parte de las subzonas hidrográficas de Juanambú y Guáitara, donde las actividades agropecuarias son las predominantes y donde la presencia de población urbana, campesina e indígena, es de gran relevancia. Hacia estas dos subzonas, la presión sobre las franjas de selva altoandina es bastante alta, debido a diversos procesos relacionados con la expansión en altura de la frontera agropecuaria.

En síntesis, esta región hace parte de un complejo de páramos que se distribuyen, en gran parte, hacia el oriente y suroriente del departamento de Nariño, y en menor proporción en

la parte alta de las subzonas hidrográficas correspondientes al alto Putumayo, San Miguel y Chigual (vertiente andino amazónica), las cuales se extienden hasta el departamento del Putumayo.

El entorno regional de este complejo de páramos se definió teniendo en cuenta criterios integrales que permitan entender las dinámicas socioecosistémicas o territoriales, de conformidad con la definición propuesta en los términos de referencia del proyecto, que hace alusión al espacio geográfico vinculado de manera tangible y significativa al páramo objeto de estudio y a las relaciones de territorialidad de las comunidades, mediadas por la oferta y demanda de servicios ecosistémicos, principalmente a la regulación hídrica.

La importancia de los páramos es reconocida por la ley colombiana desde los años 70 y se ratifica en la ley 99 del 93 mediante la cual se crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y en las disposiciones legales subsiguientes. Luego, mediante la ley 1382 de 2010, se reformó el código de minas (hoy declarado inexequible), el cual, entre otras disposiciones, prohibió las actividades mineras en los páramos, reconociendo para ello la cartografía proporcionada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH.

Más recientemente, la ley 1450 de 2011 (plan de desarrollo 2011-2014) prohíbe actividades mineras, agropecuarias y de hidrocarburos y establece la obligación de delimitar los páramos a escala 1:25.000 con base en estudios técnicos ambientales, sociales y económicos. Así mismo el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) expide la resolución 0937 del 2011 para la adopción de la cartografía de páramos del año 2007 como referencia para su delimitación, mientras que el decreto-ley 3560 de 2011 asigna al MADS la función de dar lineamientos para la elaboración de estudios por parte de las autoridades ambientales regionales y expedir los actos administrativos para la delimitación de los páramos.

Es así como desde el año 2012 el MADS y el IAvH han suscrito convenios para actualizar la cartografía de páramos a escala 1:100.000 y apoyar a las autoridades ambientales

regionales para la elaboración de los estudios para la delimitación 1:25.000, con este propósito el MADS solicita al Fondo Adaptación recursos para la elaboración de los estudios en 21 complejos de páramos del país y dichos recursos son ejecutados mediante convenio por el IAvH (Convenio Interadministrativo No. 13 – 014, FA No. 005 de 2013), quien a su vez firma convenios con instituciones públicas y privadas de carácter académico y/o investigativo para aunar esfuerzos y realizar dichos estudios.

El estudio técnico de los aspectos biofísicos, socioculturales, económicos y el análisis de servicios ecosistémicos del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy se logró gracias al análisis de información primaria y secundaria, disponible en fuentes oficiales, que estuvo a cargo de un equipo interdisciplinario coordinado por el grupo de investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos de la Universidad de Nariño, en el marco del convenio de cooperación No. 14-13-014-166CE firmado entre la Universidad de Nariño y el IAvH con el objeto de "aunar esfuerzos entre las partes con el fin de producir y actualizar diferentes insumos técnicos en aspectos sociales, económicos y ambientales necesarios para la elaboración de los estudios requeridos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a las autoridades ambientales regionales para la delimitación de páramos, de acuerdo a lo establecido en los TDR, así como las recomendaciones para la delimitación de los Complejos de páramo Chiles-Cumbal, La Cocha-Patascoy y Doña Juana-Chimayoy".

Para el entorno regional, el estudio contempla aspectos físicos y coberturas de la tierra, aspectos socioculturales y económicos y por último el análisis de servicios ecosistémicos. Para evitar que los capítulos sean más extensos se decidió extraer los conceptos y metodologías y presentarlos en el Anexo 1A que es común para los tres complejos de páramo.

En los primeros capítulos del documento se presenta la localización del complejo de páramos, la definición del entorno regional del complejo, explicando los criterios construidos colectivamente entre los actores sociales vinculados al proceso en esta fase del estudio y una breve revisión de las figuras e instrumentos de planificación territorial relacionados con el mismo. En los capítulos intermedios se encuentra la caracterización de los componentes físico

y coberturas, sociocultural y económico y el análisis de servicios ecosistémicos, para finalmente cerrar con un capítulo de discusión y conclusiones, resultado de un ejercicio transdisciplinar que buscó ofrecer una mirada integradora de la información del entorno regional, con el propósito de acercarnos a la comprensión de la complejidad de este territorio y sus conexiones con escalas espacio-temporales mayores.

1. Localización del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

El complejo de páramos definido por el IAvH en el año 2013, como resultado del proceso de actualización del Atlas de Páramos de Colombia cubre áreas de los departamentos de Nariño y Putumayo con una superficie total de 142.626 ha de las cuales 127.340 ha (89.3%) pertenecen al departamento de Nariño y 15.286 ha (10.7%) corresponden al departamento del Putumayo.

La Figura 1.1 muestra la localización del complejo de páramos La Cocha-Patascoy (área central delimitada en color verde) a partir de la cartografía a escala 1:100.000, elaborada por el IAvH en el año 2013, así como también el entorno regional definido para realizar el estudio (área delimitada en color fucsia con relleno beige), cuya descripción detallada se realiza en el capítulo 2 de este documento.

En términos generales, el límite del área de páramos definido por el IAvH destaca los ecosistemas de alta montaña ubicados por encima de los 2900 a 3200 m.s.n.m., a excepción de un área caracterizada por una cobertura de arbustales y herbazales y que se conoce como los páramos azonales de La Cocha y del valle del río Estero, éste segundo localizado al suroriente de La Cocha. Estos páramos azonales hacen parte de la subzona hidrográfica del alto río Putumayo, y específicamente se encuentran en la cuenca alta del Guamués.

Por otro lado, considerando la división departamental y municipal, el complejo de páramos se distribuye en 16 municipios: 13 de Nariño y 3 del Putumayo; siendo los municipios de Santiago en el Putumayo y Pasto, Potosí, Tangua y Funes en Nariño, los entes territoriales con mayor porcentaje del área de páramo en comparación con su superficie municipal (>30%); sobresaliendo Pasto como el municipio que posee la mayor extensión dentro del complejo de páramos establecido por el IAvH (Tabla 1.1).

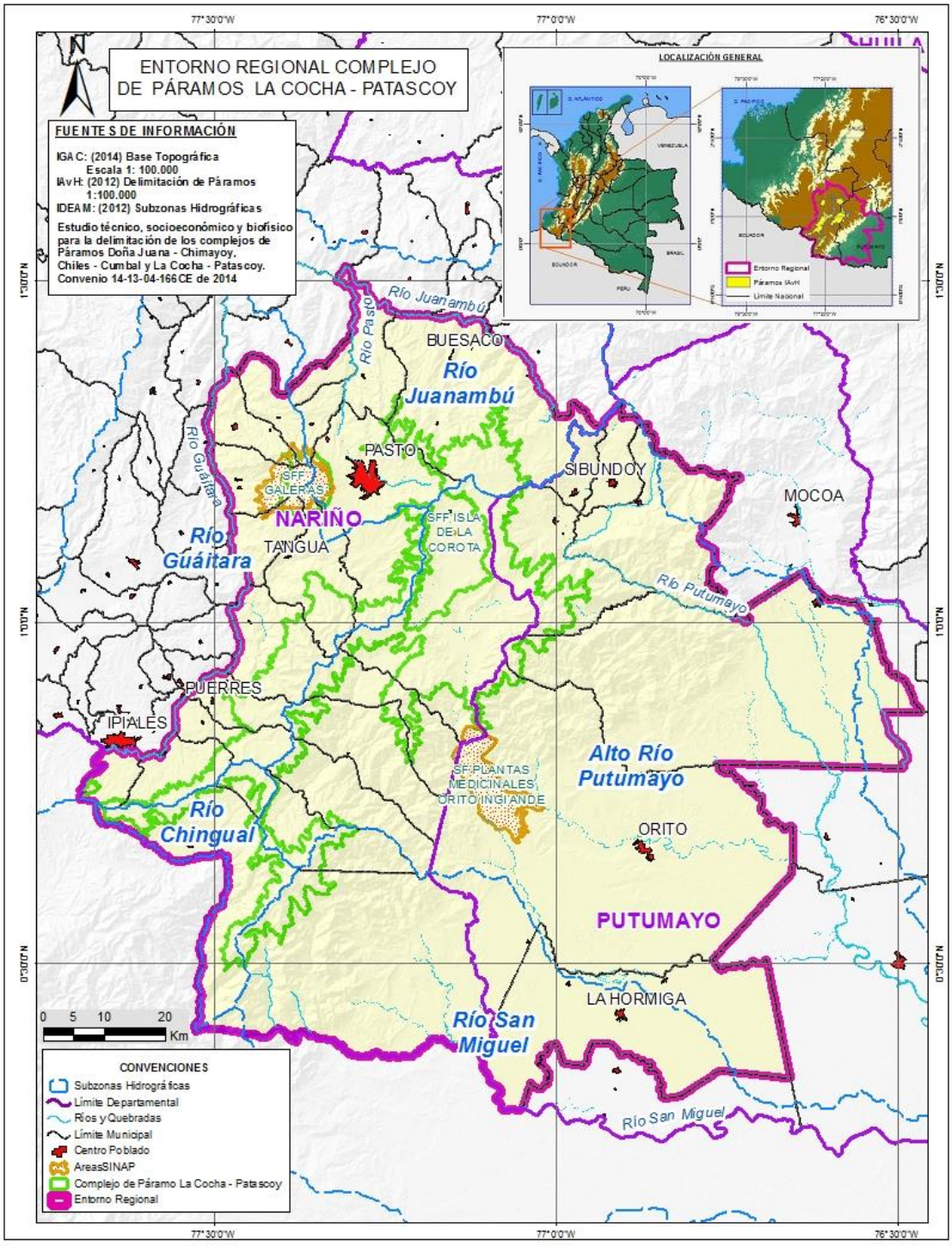


Figura 1.1 Localización del complejo de páramos La Cocha - Patascoy y el entorno regional definido para este estudio

Tabla 1.1
Extensión, ubicación y valor porcentual de la superficie de páramo identificada por el IAvH

Páramo	Municipio	Área muncipio (ha)	Área de páramo por municipio (ha)	Porcentaje de páramo por municipio	Porcentaje del municipio en el páramo
Galeras	PASTO	107.268,0	2.140,8	32,3%	2,0%
	CONSACÁ	12.021,6	1.854,5	28,0%	15,4%
	YACUANQUER	10.205,7	980,9	14,8%	9,6%
	TANGUA	21.734,1	937,4	14,1%	4,3%
	SANDONÁ	10.152,9	263,7	4,0%	2,6%
	LA FLORIDA	13.570,6	238,0	3,6%	1,8%
	NARIÑO	4.905,2	210,8	3,2%	4,3%
La Cocha Patascoy	PASTO	107.268,0	42.118,7	31,5%	39,3%
	IPIALES	158.327,3	15.834,4	11,8%	10,0%
	FUNES	39.363,7	14.874,9	11,1%	37,8%
	POTOSÍ	36.854,0	12.592,2	9,4%	34,2%
	SANTIAGO	33.880,1	11.366,5	8,5%	33,5%
	BUESACO	63.427,9	11.109,5	8,3%	17,5%
	PUERRES	34.905,1	7.862,4	5,9%	22,5%
	CÓRDOBA	30.540,0	7.138,6	5,3%	23,4%
	TANGUA	21.734,1	7.059,7	5,3%	32,5%
	VILLAGARZÓN	139.659,7	2.047,2	1,5%	1,5%
	ORITO	193.269,9	1.864,8	1,4%	1,0%
Morasurco Norte	CHACHAGUÍ	14.548,2	239,4	50,8%	1,6%
	BUESACO	63.427,9	202,8	43,0%	0,3%
	PASTO	107.268,0	29,3	6,2%	0,0%
Morasurco Sur	BUESACO	63.427,9	802,8	63,0%	1,3%
	PASTO	107.268,0	472,1	37,0%	0,4%
Páramo de Ipiales	IPIALES	158.327,3	384,4	100,0%	0,2%

De manera complementaria, en cuanto al área correspondiente el complejo de páramos en mención, sus puntos extremos se distribuyen entre las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 1.2.
Ubicación geográfica de los puntos extremos del complejo de páramos La Cocha – Patascoy definido por el IAvH (2012).

Punto Extremo	Longitud Oeste	Latitud Norte	Departamento	Municipio	Subzona Hidrográfica
Norte	77º 14’ 06”	1º 19’ 55”	Nariño	Chachagüí	Juanambú
Sur	77º 29’ 12”	0º 29’ 28”	Nariño	Ipiales	Chingual
Oriente	76º 56’ 49”	1º 04’ 15”	Putumayo	Santiago	Alto Putumayo
Occidente	77º 41’ 56”	0º 44’ 57”	Nariño	Ipiales	Guáitara

2. Definición del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

El entorno regional se define como "el espacio geográfico que se encuentra vinculado de manera tangible y significativa al páramo objeto de estudio, así como las relaciones de territorialidad de las comunidades, teniendo en cuenta que las funciones de los ecosistemas, especialmente aquellas relacionadas con servicios de provisión y regulación, trascienden su propia extensión y pueden presentarse en escalas espaciales mayores" (MADS, 2012, p.9) .

A continuación se presenta una síntesis de la metodología empleada para la definición del entorno regional y los resultados de su aplicación para el complejo de páramos La Cocha-Patascoy

2.1 Síntesis metodológica.

La identificación del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy se hizo en un primer momento, mediante el análisis de criterios biofísicos, económicos y socioculturales, a partir del conocimiento preliminar de las áreas con que cuenta el equipo interdisciplinario de la Universidad de Nariño. Los criterios generales tenidos en cuenta fueron:

- *Extensión de las áreas de páramo establecidas por el IAvH.*
- *Extensión de subzonas y cuencas hidrográficas establecidas por el IDEAM y cuyas corrientes hídricas nazcan en los complejos de páramos establecidos por el IAvH.*
- *División político-administrativa del orden municipal, en función del uso de servicios ecosistémicos que proporciona el páramo y demás ecosistemas de alta montaña, en especial el agua*
- *Ubicación de cabeceras municipales, que determinan relaciones económicas y socioculturales directas e indirectas*
- *Presencia y área de resguardos indígenas, cuyas relaciones de territorialidad son fuertes y requieren de un análisis particular*
- *Existencia y extensión de áreas protegidas del nivel nacional y regional, en especial*

las zonas amortiguadoras que tengan relación directa con la alta montaña

Cabe mencionar que el criterio "división político-administrativa del orden municipal" se consideró un aspecto de importancia transversal, por la posibilidad de recolección, sistematización y análisis de la información socioeconómica y cultural que está generalmente a esta escala para la zona de estudio.

En consecuencia, el entorno regional del complejo de páramos se definió con los criterios mencionados anteriormente, sin embargo para facilitar el análisis, el límite de dicho entorno coincide en su mayor parte, con los límites municipales. Solo en algunos casos donde las condiciones ecosistémicas, físicas, ambientales o de disponibilidad de información son diferentes, se ha establecido el límite del entorno regional, siguiendo otros criterios tales como ríos o divisorias de aguas.

Posteriormente la propuesta preliminar de definición del entorno regional elaborada por el equipo interdisciplinario de la Universidad de Nariño fue presentada en el taller de articulación interinstitucional coordinado por el Instituto Humboldt los días 2 y 3 de octubre de 2014, en el cual participaron funcionarios y /o delegados de las corporaciones autónomas regionales CRC, Corpoamazonía y Corponariño, funcionarios del Instituto Alexander von Humboldt, docentes y profesionales de la Universidad de Nariño. Además de la presentación de la propuesta, el taller contempló un ejercicio coordinado por el IAvH, dónde los participantes organizados en grupos mixtos, realizaron una nueva propuesta de definición del entorno regional para este complejo y los otros dos incluidos en el proyecto con ayuda de algunas herramientas cartográficas.

Finalmente la propuesta que resultó del taller se socializó y retroalimentó en un taller interno con participación del equipo interdisciplinario de la Universidad de Nariño y un delegado de Corponariño. Representantes de los grupos de trabajo del taller interinstitucional anterior socializaron la definición de los entornos regionales de los tres complejos, explicando los criterios y resultados del ejercicio en cada caso, se hizo un análisis colectivo de los resultados y las implicaciones para el estudio, se llegó a acuerdos y en definitiva se aprobó el

entorno regional definido para cada complejo. El resultado final tuvo algunos cambios con respecto a la propuesta inicial hecha por la Universidad de Nariño.

2.2 Resultados de la definición del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

Los criterios de definición del entorno regional para el complejo empleados por el grupo de trabajo en el taller interinstitucional fueron:

- *Cuencas, subcuencas y/o subzonas hidrográficas*
- *División político administrativa*
- *Oferta-demanda de servicios ecosistémicos*
- *Relaciones socioeconómicas y culturales*

De manera complementaria, en cuanto al área correspondiente al entorno regional del complejo de páramos en mención, sus puntos extremos se distribuyen entre las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 2.1
Ubicación geográfica de los puntos extremos del entorno regional correspondiente al complejo de páramos La Cocha – Patascoy definido para este estudio.

Punto Extremo	Longitud Oeste	Latitud Norte	Departamento	Municipio	Subzona Hidrográfica
Norte	77º 18’ 36”	1º 31’ 12”	Nariño	Chachagüí	Juanambú
Sur	77º 04’ 27”	0º 17’ 00”	Putumayo	Valle del Guamuez	San Miguel
Oriente	76º 28’ 00”	0º 52’ 02”	Putumayo	Villagarzón	Mecaya
Occidente	77º 41’ 53”	0º 44’ 29”	Nariño	Ipiales	Guáitara

El entorno regional del complejo cubre 14 municipios del departamento de Nariño y 7 del Putumayo cubriendo un área total de 1.054.867 ha, siendo el de mayor superficie entre los tres entornos que actualmente se están analizando (Figura 1.1, Tabla 2.2). De éstas, el 52,1% corresponde al departamento de Nariño y el 47,9% restante se extiende sobre el departamento

del Putumayo.

Al definir este entorno regional se determinó que los municipios correspondientes al *altiplano de Sibundoy (Sibundoy, San Francisco, Colón y Santiago), se considerarán como un área común en los entornos regionales de los complejos Doña Juana-Chimayoy y la Cocha-Patascoy*. Puesto que al revisar la ubicación, la zonificación hidrográfica, las relaciones ambientales y las interacciones y características socioculturales de los cuatro municipios del altiplano de Sibundoy, se concluyó que esta zona posee relaciones directas e indirectas con los dos complejos paramunos. Por tal motivo, se consideró necesario incluirlas en los análisis generales que implica la primera fase del desarrollo de esta investigación, luego de lo cual se podrá establecer, de manera más precisa, las relaciones funcionales entre estos municipios con respecto a uno u otro complejo paramuno.

Tabla 2.2.
Área y porcentaje de los municipios incluidos dentro del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

Departamento	Municipio	Area municipio (ha)	Área del municipio dentro del entorno regional (ha)	Porcentaje del municipio dentro del entorno regional	Area y Porcentaje por departamento (ha y %)
NARIÑO	POTOSÍ	36.854,0	36.854,0	100,0	549.443,7
	CÓRDOBA	30.540,0	30.540,0	100,0	
	PUERRES	34.905,1	34.905,1	100,0	
	FUNES	39.363,7	39.363,7	100,0	
	YACUANQUER	10.205,7	10.205,7	100,0	
	TANGUA	21.734,1	21.734,1	100,0	
	CONSACÁ	12.021,6	12.021,6	100,0	
	PASTO	107.268,0	107.268,0	100,0	52,1
	NARIÑO	4.905,2	4.905,2	100,0	
	SANDONÁ	10.152,9	10.152,9	100,0	
	LA FLORIDA	13.570,6	13.570,6	100,0	
	BUESACO	63.427,9	63.427,9	100,0	
	CHACHAGUÍ	14.548,2	14.548,2	100,0	
	IPIALES	158.327,3	149.946,7	94,7	
PUTUMAYO	ORITO	193.269,9	193.269,9	100,0	505.187,0
	VILLAGARZÓN	139.659,7	139.659,7	100,0	
	SANTIAGO	33.880,1	33.880,1	100,0	
	SAN FRANCISCO	40.723,4	40.723,4	100,0	
	COLÓN	6.457,4	6.457,4	100,0	47,9
	SIBUNDOY	9.743,5	9.743,5	100,0	
	VALLE DEL GUAMUEZ	81.453,0	81.453,0	100,0	
Area total del entorno regional			1.054.630,7		

Por otro lado el municipio de Ipiales no se incluyó en su totalidad (94.7%), porque si bien existe una gran conectividad y estrecha relación con la mayor parte del área rural del municipio, la cabecera municipal, es decir la ciudad de Ipiales tiene relación directa con el complejo Chiles-Cumbal, de manera que ésta se incluyó en el entorno de dicho complejo.

3. Figuras e Instrumentos de Gestión Territorial y Ambiental, relacionadas con el Manejo y Conservación del Complejo de Páramos La Cocha - Patascoy

Las áreas protegidas se definen como "la superficie de tierra o mar consagrada a la protección o mantenimiento de la biodiversidad, a perpetuidad así como los recursos naturales y culturales asociados, manejados a través de instrumentos jurídicos u otros eficaces"(Corponariño, 2011)

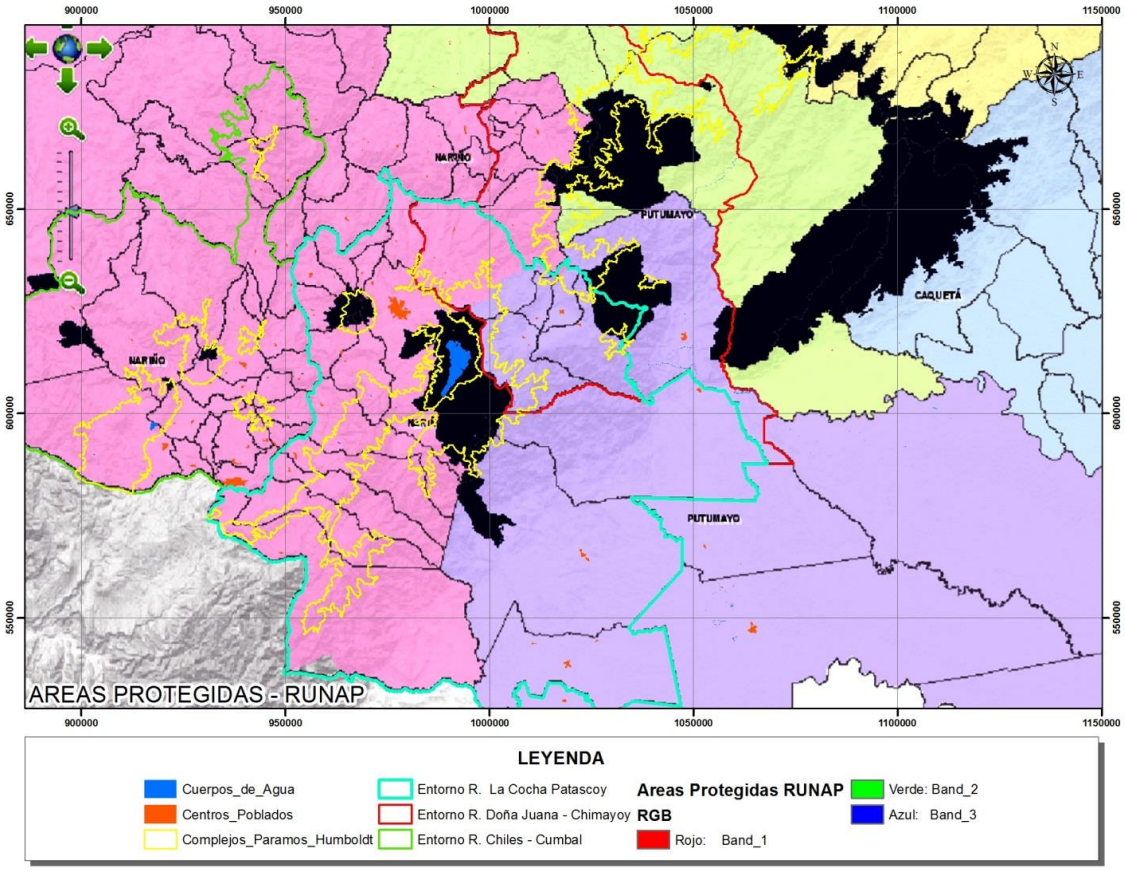


Figura 3.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas, complejos de páramos Doña Juana-Chimayoy, La Cocha - Patascoy y Chiles - Cumbal.
Fuente. Visor de Áreas Protegidas RUNAP

3.1 Parques Nacionales Naturales

Se definen como “area de extensión que permita su autoregulación ecológica y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana, y donde las especies vegetales de animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tiene valor científico, educativo, estético y recreativo Nacional y para su perpetuación se somete a un régimen adecuado de manejo. (CRN art. 329). Los parques nacionales naturales en el entorno regional del complejo la Cocha Patascoy oscilan entre 84. 292 hectáreas, las áreas protegidas bajo esta figura representan el 8% del territorio, ver tabla 3.1.

Tabla 3.1.
Parques Nacionales Naturales en el Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.

Nombre	Descripción
Santuario de Fauna y Flora Galeras	El SFF GALERAS, se localiza en el sector noroccidental de la cuenca hidrográfica del río Juanambú entre los municipios de Nariño, Pasto, Tangua, y La Florida, con área en la cuenca Juanambú de 1912 has, correspondientes al 21.89 % del parque y al 0.87% de la cuenca. En la Resolución de creación, 052 del 25 de marzo de 1985, su área se estimó en 7.615 hectáreas, sin embargo, de acuerdo al proceso de demarcación del Santuario, el área real alcanza las 8.215,4 hectáreas.
Parque Nacional Natural Doña Juana - Cascabel	El Parque Nacional Natural Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel, es un área protegida del orden nacional según Declaratoria del 23 de marzo del 2007, localizada en la cordillera central, sector Macizo Colombiano, entre el sudeste del departamento del Cauca y nordeste del departamento de Nariño, siendo esta el área protegida número 52 del Sistema Nacional de Parques Naturales con una área estimada de 65.858 Has aproximadamente, con jurisdicción en los municipios de Santa

	Rosa, Bolívar en el Departamento del Cauca y La Cruz, San Bernardo y Tablón de Gómez en el Departamento de Nariño. En el departamento del Cauca, el Parque Natural Complejo Volcánico Doña Juana – Cascabel se intersecta con el Complejo de páramos de Doña Juana Chimayoy en una extensión de 17.676 Has. En la cuenca Juanambú, corresponde a 1428,4 has representando el 2,2 % del parque y 0,69 % del área total de la cuenca. El sistema del Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel, es relevante por su aporte a la regulación de cuencas hidrográficas estratégicas de la vertiente Pacífica y amazónica; en la cuenca del Patía conformada por los ríos Mayo, Juanambú y San Jorge. Este parque natural es tan extenso que parte de sus dimensiones está dividida entre los complejos de Páramo Doña Juana- Chimayoy y el Páramo La Cocha Patascoy, tal como se puede observar en la figura 2, en la cual se detalla claramente la interconexión entre los dos.
Santuario de Flora Isla de La Corota	Es el área protegida más pequeña del país; con 15,2 Hectáreas, de las cuales 10,8 Hectáreas corresponden a Bosque y una franja de Totora o Junco (*Schoenoplectus californicus*) de 4,45 Hectáreas a su alrededor. El Santuario hace parte integral de todo el contexto ecosistémico del Humedal de La Laguna de La Cocha, declarado como sitio RAMSAR de importancia internacional en el año 2000.
Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande	Ubicado en el suroccidente del país, en los departamentos de Putumayo (Municipio de Orito) y Nariño (Municipios de Funes y Pasto), sobre el flanco sur del cerro de Patascoy en el denominado piedemonte andino-amazónico. Con un área de 10.204,26 hectáreas, preserva ecosistemas de bosque andino y de selva húmeda tropical desde los 700 hasta los 3.300 metros sobre el nivel del mar. El Santuario se encuentra entre los ríos Orito y Guamués, que hacen parte de la estrella fluvial del cerro de Patascoy, que alimenta a la gran cuenca del río Amazonas

Fuente: RUNAP, 2015.

Las áreas protegidas enmarcadas en los Parques Nacionales Naturales y mencionadas anteriormente, se han convertido en una de las estrategias de manejo y protección del ecosistema de páramos, con fines de mantener la provisión de servicios ecosistémicos de las regiones sobre las que se encuentran y convertirse en los tesoros de la humanidad. Poseedores de valores asociados con la biodiversidad y que corresponden a los biomas de páramo, bosque

alto andino, bosque andino y el recurso hídrico, como ecosistemas garantes de servicios ambientales.

Plan de Manejo de Santuario de Fauna y Flora Galeras

El plan de Manejo del Santuario de Fauna y Flora Galeras, pretende la conservación, la protección y el uso y manejo adecuados del medio ambiente, por lo que sus objetivos principales están encaminados a contribuir al mantenimiento y regulación de oferta del recurso hídrico y que satisface la demanda hídrica de la capital del departamento de Nariño y de siete municipios circunvecinos. Conservar recursos genéticos de especies de flora y fauna, ecosistemas y los procesos ecológicos asociados a los biomas del páramo, bosque alto andino y andino. Conservar sitios de valor cultural, paisajístico y eco turístico asociados a las bellezas escénicas de los cuerpos de agua, humedales y el complejo geomorfológico del volcán Galeras.

Plan de Manejo de Parque Nacional Natural Doña Juana – Cascabel

El sistema del Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel, es relevante por su aporte a la regulación de cuencas hidrográficas estratégicas de la vertiente Pacífica y amazónica; en la cuenca del Patía conformada por los ríos Mayo, Juanambú y San Jorge, que nacen en el Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel en los volcanes de Doña Juana, Animas y Petacas.

De las estribaciones del complejo Doña Juana Cascabel, nacen las subcuentas que aportan mayor caudal por unidad de área, en su orden Río Cascabelito (0.277 l/seg/ha), El Río Resina (0.276 l/seg/ha) y el Río Aponte (0.199 l/seg/ha), fuente de abastecimiento de acueductos municipales y veredales de Tablón de Gómez, San Bernardo, San José de Albán, y zonas bajas de la cuenca. Cuenta con varios complejos lagunares, Laguna del Silencio, ubicada en el Municipio de El Tablón de Gómez, con una extensión aproximada de tres hectáreas, a una altura aproximada de 3.200 msnm Laguna La Caldera, ubicada entre los

Municipios de El Tablón de Gómez y el Municipio de San Bernardo, a una altura aproximada de 3.600 msnm, que contribuyen a la regulación hídrica y mantenimiento de la biodiversidad.

El Parque Nacional Natural Complejo Volcánico Doña Juana-Cascabel busca contribuir a la conectividad y continuidad de los ecosistemas de la cordillera Centro-Oriental de los Andes colombianos, mediante la conservación de muestras representativas de orobioma de páramo, alto andino, andino y subandino Nariño– Putumayo, ubicados en su zona de incidencia, encontrándose una diversidad de ecosistemas en biomas de la siguiente forma:

Orobioma de páramo Nariño-Putumayo
Orobioma alto andino Nariño-Putumayo
Orobioma andino Nariño-Putumayo
Orobioma subandino Nariño-Putumayo

Además el Parque también contribuye a la conservación de comunidades vegetales de páramo representativas y poblaciones de flora y fauna amenazadas o de distribución geográfica restringida. Las condiciones microclimáticas del área que ofrecen condiciones especiales para el albergue de especies de flora y fauna endémicas y/o en peligro de extinción, además contribuyen a mantener las poblaciones migratorias de aves que tienen su paso del norte hacia el sur. Se conecta con el complejo de Páramo La Cocha- Patascoy, porque dentro de su extensión hacen parte algunos municipios del departamento de Putumayo, como Colon, Sibundoy y San Francisco, que pertenecen a este complejo.

Plan de Manejo de Santuario de Flora Isla de La Corota

Como objetivo para el mantenimiento del santuario se busca la conservación in situ de los valores del área protegida en el contexto del Humedal Ramsar de la Laguna de La Cocha, para lo cual se plantean como objetivos, proteger el bosque andino insular lacustre de la eco región norandina en el Nudo de los Pastos por su valor ecológico y su potencial en la prestación de bienes y servicios para la región. Proteger la Totora (Juncus erfusus) como ecosistema acuático y hábitat de aves residentes y migratorias existentes en el área de

protección y la zona de influencia y Contribuir a la protección de las poblaciones de flora y fauna asociada al bosque andino insular lacustre en el contexto del Humedal Ramsar de la Laguna de La Cocha.

Plan de Manejo del Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande

El área es punto de unión cultural y biológica de la región amazónica y andina. Está cubierta casi en su totalidad por bosques en un alto grado de conservación con presencia de una gran diversidad de fauna y flora que evidencia esta transición.

En el santuario hay una importante variedad de plantas asociadas a la cultura del yagé, las cuales hacen parte de la tradición médica de la comunidad Cofán, quienes ancestralmente han usado este territorio. Su importancia radica en la caracterización de más de cien plantas medicinales. Estos jardines de plantas medicinales son un espacio material para la preservación del legado de sus costumbres y de su medicina tradicional, en donde los conocimientos se transmiten de abuelas a madres y de éstas a sus hijos.

Los kofanes son botánicos innatos; los médicos tradicionales identifican las plantas y sus usos, y en consonancia con los elementos que pertenecen a la zona, como los animales, las plantas, los lugares sagrados, sus ancestros, los invisibles y los remedios, dan origen a la medicina tradicional, que por los usos y prácticas propios de su cosmogonía, consideran integral, incluyendo la mente, el espíritu y el cuerpo.

El área del santuario es rica en fauna, donde se estiman cerca de 400 especies de aves, de las cuales ya se han registrado más de 97.

Estos espacios permiten la provisión y regulación de agua a partir de los ecosistemas de páramo, bosque alto andino y bosque andino, para los municipios que se encuentran en su zona aledaña, influyendo sobre la producción de agua potable, la agricultura como:

Monocultivos de papa, cebolla y legumbres, la ganadería como: ganado lechero, que son esenciales para el desarrollo social, económico, cultural y ambiental de los habitantes. De igual manera brinda servicios ecosistémicos culturales asociados a la belleza paisajística que brindan los ecosistemas de Páramo, Bosque Andino y Alto Andino y las Lagunas (Telpis, La Cocha), los cuales permiten un vínculo entre la Biodiversidad y bienestar humano.

Sin embargo algunas especies se han visto amenazadas por el accionar del hombre dentro del territorio, pues en la zona se encuentran asentadas comunidades campesinas e indígenas, está la comunidad Embera que habita el resguardo Alto Orito, además en su zona de influencia también encontramos la presencia de las etnias Inga, Pasto, Quillacingas y Awa; denotando la gran diversidad cultural de la región del piedemonte amazónico, siendo una de las principales amenazas la intervención de áreas de bosque y páramo como una forma de obtener el sustento familiar. Esta situación se presenta ante todo en los municipios de Sandona, Consaca y Pasto, donde se practican actividades como pastoreo extensivo, cultivos de pancoger y extracción de leña para el uso y venta.

En respuesta a esta situación, se han propuesto una serie de apoyos a propietarios de predios en el bosque alto andino y el páramo, para declararlos como reservas privadas de la sociedad civil, y se enfatiza en el aprovechamiento de espacios para la educación ambiental, debido a la gran cantidad de visitantes en estas zonas. Algunas asociaciones, como la Asociación para el Desarrollo Campesino (ADC), ubicada en la ciudad de San Juan de Pasto, se han enfocado en involucrar a sus familias asociadas en el fortalecimiento de iniciativas encaminadas al ecoturismo y el agroecoturismo.

Cabe resaltar que pese a los esfuerzos, aún se registran importantes debilidades en este propósito asociadas a los procesos de intervención para la infraestructura de servicios públicos que está afectando los ecosistemas por la presencia constante del personal a cargo, a lo cual se le suma la presencia de las fuerzas armadas, Ejercito Nacional, autodefensas Unidas de Colombia, Fuerzas armadas revolucionarias FARC EP, son actores que no comparten ni practican los principios de conservación ambiental. La situación se agrava si se tiene en cuenta que los mecanismos de control como la contraloría general de la república, y la procuraduría

general de la república, se ven limitados, financiera y humanamente, para garantizar el cumplimiento de las reglamentaciones ambientales en la zona, lo cual es producto de la falta de voluntad política respecto al tema de conservación y preservación del medio ambiente.

3.2 Reservas forestales protectoras del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy

Las reservas forestales protectoras comprenden espacios geográficos de propiedad pública o privada, oscilan entre 146.838 hectáreas que representan dentro del complejo de páramos la cocha Patascoy el 14 % del territorio, en los que los ecosistemas de bosque se ponen al alcance de la población para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Se reservan para destinarse al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales. En los municipios del área del complejo de páramo La Cocha – Patascoy se encuentran las siguientes, ver tabla 3.2:

Tabla 3.2.
Reservas Forestales Protectoras del Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.

Nombre	Descripción
Reserva Forestal Protectora Nacional Cuenca Alta del Río Mocoa	Con aproximadamente 34.600 Has en jurisdicción del Municipio de Mocoa, fue creada mediante Resolución Ejecutiva 0224 del 21 de noviembre de 1984. Dota de fluido eléctrico a los poblados de Mocoa, Villagarzon, Puerto Limón, Planadas, San Antonio, Rumiyaco, El Pepino, Pueblo Viejo y Monclar. Además se busca conservar y proteger la Cuenca Alta del Río Mocoa, donde se originan las aguas que abastece la microcentral de Mocoa - Intendencia del Putumayo. Es administrada por el Ministerio Ambiental y de Desarrollo Sostenible.
Reserva Forestal Protectora Nacional Laguna La Cocha Cerro Patascoy	Con aproximadamente 49.888 Has, se creó con la Resolución ejecutiva 073 de 1974 y se encuentra localizada en los departamentos de Nariño y Putumayo. Su objetivo es la protección de la Cuenca Alta del Río Guamuez y recuperación de ecosistemas de montaña que han sido alterados significativamente

	por actividades agropecuarias, en zonas aledañas a dicha laguna. Es administrada por el Ministerio Ambiental y de Desarrollo Sostenible. La zonificación Ramsar de la Cocha Patascoy, no son categorías de manejo de áreas protegidas, sino estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica. considerarse como determinante ambiental en el POT de Pasto, respaldado en el Acuerdo No. 010 del 29 de julio de 2011, del Consejo directivo de CORPONARIÑO
Reserva Forestal Protectora Nacional Río Bobo y Buesaquillo	Con una extensión de 4709 Has, se ubica en el municipio de Pasto fue instituida por la Resolución 9 de 1943, y su objetivo es la protección de la Cuenca Hidrográfica del Río Bobo, que abastecen al Acueducto de Pasto. Es administrada por el Ministerio Ambiental y de Desarrollo Sostenible.

Fuente: RUNAP 2015.

A pesar de la existencia de las Reservas Forestales Protectoras, se identifica la intervención antrópica del área, por la ampliación de la frontera agrícola en el interior de las Reservas con el establecimiento de grandes áreas en potrero para la cría de ganado, y los procesos de deforestación y explotación de madera; además se tiene evidencias de la cacería reciente, observada especialmente en los caseríos donde se han encontrado importantes cambios en las especies de animales (monos, osos de anteojos, ratones, tigres y tigrillos, entre otros) que son propias de estos ecosistemas. Esta situación exhibe una alta fragilidad o vulnerabilidad ante los cambios generados por la intervención antrópica, la cual genera un gran deterioro.

Las reservas protectoras, a pesar de ser áreas con alto interés de protección, el objetivo principal de su creación se queda en el papel, caso que se ve evidenciado en el municipio de Mocoa, departamento del Putumayo, donde existe una reserva forestal de 36400 ha, de gran importancia en la provisión de servicios ecosistémicos, especialmente de abastecimiento hídrico, por estar en área de páramo. A pesar de esto, en la mayor parte de la reserva, existen concesiones de títulos mineros para extracción de minerales como, oro, cobre, platino, zinc, molibdeno, plomo, plata y materiales de construcción. El conflicto más evidente en este punto tiene que ver con la provisión hídrica, debido a que los afluentes que surten de agua al municipio de Mocoa, así como parte del área de páramo, se encuentran dentro de las concesiones, infiriendo en este sentido un alto grado de contaminación hídrica y perjuicios

para la salud de los habitantes, hecho que podrá constatarse en los talleres, encuestas y entrevistas del entorno local.

La Reserva Forestal Protectora Nacional Laguna La Cocha Cerro Patascoy, una reserva muy importante por la gran extensión de área de la laguna, diversidad biológica, potencial turístico y presencia de los actualmente reducidos páramos azonales, cuenta con importantes conflictos que cabe destacar: expansión de la frontera agrícola en área de páramo, conflicto de uso del suelo en parte alta de la reserva, monocultivos de pino (*Pinus patula*) y eucalipto (*Eucaliptus globulus*), contaminación por descargas directas e indirectas de aguas residuales, y desechos de marraneras sobre la laguna, quema de madera para producción de carbón y tala indiscriminada.

La Reserva Forestal Protectora Nacional Río Bobo y Buesaquillo, se encuentra ubicada sobre la cuenca del río Bobo, una zona que a pesar de tener el grado de protección de reserva, posee uno de los más altos niveles de intervención agropecuaria, las coberturas predominantes son: pastos y cultivos, cuenta con una pequeña área de extensión de páramo hacia su parte baja y una reducida franja de bosque hacia el nororiente, es importante para el abastecimiento de poblaciones como, Santander de Opongoy, Tangua, y parte del abastecimiento del municipio de Pasto. Cabe resaltar que la frontera agrícola y productiva se encuentra delimitando prácticamente al páramo, sobre el cual la reserva no tiene jurisdicción alguna.

El Páramo de Bordoncillo, estrella hídrica propuesta como reserva de la biosfera, es la zona de páramos más extensa en el norte de Nariño. Hace parte de la reserva Forestal Central. Presenta una extensión total de 7.055,54 has. Hace parte del Corredor Andino Amazónico Doña Juana – Cascabel – Bordoncillo – Patascoy, ecosistema estructural y funcional biodiverso de importancia hídrica, en donde nacen importantes corrientes como el río Juanambú, Guamués y Putumayo.

3.3 Reservas Naturales De La Sociedad Civil.

Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil tendrán como objetivo el manejo integrado bajo criterios de sustentabilidad que garantice la conservación, preservación, regeneración o restauración de los ecosistemas naturales contenidas en ellas y que permita la generación de bienes y servicios ambientales. (Decreto 1996, 1999) ver tabla 3.3.

Tabla 3.3.
Reservas Naturales de la Sociedad civil para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Departamento	Municipio	Reservas de la sociedad civil	Extensión (ha)	Registro
Nariño	Pasto	El Rincón	21,02	Registrado en RUNAP
		Pullitopamba	20	Registrado en RUNAP
		Redes de reserva Naturales del Galeras	90	Sin Registro en RUNAP
		Red de Reservas naturales de La Cocha: el Arrayán, el Refugio, Encanto Andino, el Vicundo, los Arroyos, "Naturalia", Nuevo Amanecer, Taky Yaco, Raices Andinas, Castel VI, La Sombra del Arbol, La Casa del Buho, "Cuatro Esquinas".	3000	Sin registro en RUNAP
	Buesaco y Chachagui	Charmolán	85	Sin Registro en RUNAP
	Yacuanquer	Nucanchi	Sin especificar	Sin Registro en RUNAP

Fuente: RUNAP, 2015

Estas reservas han sido orientadas por sus administradores para servir como espacios de ecoturismo, por lo cual se poseen granjas de agricultura orgánica y huertas caseras. Son estrategias complementarias que impulsan los procesos de gobernanza que se gestan en el territorio, en la interacción participativa y educativa también se desarrollan actividades como

la cría de ganado de leche, cuyes, cerdos, apicultura, piscicultura, y pastoreo de ganado vacuno. Nivel social se han convertido en un espacio para la investigación básica, el desarrollo de sistemas agrarios sostenibles y la educación ambiental y capacitación. En el caso de la Asociación para el desarrollo Campesino A.D.C se vincula procesos de soberanía alimentaria y conservación de la biodiversidad; poniendo en marcha alternativas productivas que, siendo adecuadas al medio, recuperan tradiciones culturales, involucrando tecnologías modernas apropiadas, minimizando los daños ambientales y teniendo en cuenta la familia, potenciando su crecimiento y dignificación.

Las actividades de conservación son adelantadas por las diferentes familias asociadas y se encaminan a proteger los nacimientos de agua, frente al avance de las zonas desérticas en las zonas más bajas. El agotamiento del suelo como consecuencia de las prácticas agrícolas inadecuadas reta a los asociados a emprender acciones conducentes a su recuperación como medio para garantizar autonomía y soberanía alimentaria. Estos sistemas de cultivo permiten que cada familia contribuya con la conservación de semillas, plantas medicinales, al establecimiento de sistemas de descontaminación y protección de las fuentes de agua. Todas estas actividades en conjunto se convierten en alternativas viables donde se combinan integralmente la conservación y la producción en ecosistemas estratégicos.

En estas áreas se pueden distinguir procesos de regeneración natural en diferentes edades, que se disfrutan con caminatas por medio del bosque. Se cuenta con propuestas de bosques mixtos (una integración de cultivos con especies arbóreas) que contribuyen con las estrategias de conservación de la biodiversidad.

En estas reservas se pueden adelantar diferentes actividades de investigación relacionadas con la recuperación y conservación del suelo, sistemas productivos sostenibles, recuperación de zonas degradadas, flora y fauna de diversos ecosistemas. Además algunas actividades se han enfocado en los niños y jóvenes quienes ejecutan actividades artísticas, musicales, ambientales y agropecuarias.

Las reservas naturales privadas son una alternativa de conservación de recursos naturales tales como los páramos, ya que las familias al comprometerse en el cuidado de su tierra deciden conservar a perpetuidad los fragmentos de los ecosistemas naturales, convirtiéndose entonces en los mejores guardabosques y conservacionistas, aplicando en su cotidianidad conceptos de uso sostenible, fragmentación de bosques, corredores biológicos e interrelaciones dinámicas ambientales. Aspectos biofísicos como flora, fauna, hidrografía, suelos, recursos genéticos y productivos son de vital importancia en la dinámica social campesina e indígena. Esto garantiza la conservación de recursos naturales y la identidad de sus pobladores.

Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil se han convertido en una opción de vida con mucho sentido para los propietarios campesinos, quienes han visto en la conservación y en la implementación de elementos de sostenibilidad, alternativas para mejorar las condiciones de vida, los ingresos económicos y asegurar a las futuras generaciones un espacio y una oportunidad para vivir.

"Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, son áreas protegidas privadas establecidas a voluntad de los propietarios de predios dedicados a la conservación de muestras de ecosistemas naturales. En estas reservas, además de la conservación, se pueden tener también sistemas de producción sostenibles, ecoturismo, educación ambiental y habitación permanente, entre otras actividades. Ante Parques Nacionales Naturales se pueden registrar tanto las Reservas Naturales de la Sociedad Civil (correspondiendo al Decreto 1996 de 1999), como las organizaciones articuladoras (en concordancia con la Resolución 207 de 2007)"(Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2011).

Lo que se busca principalmente con la creación de las reservas naturales es sembrar una conciencia de protección del Medio Ambiente, de cuidado de la Madre Naturaleza que ayude al campesino en la satisfacción de sus necesidades fundamentales de manera sostenible y en armonía con su entorno.

Las reservas de la sociedad civil son una estrategia importante en la conservación de páramos pero no la de mayor impacto, las poblaciones asentadas en zonas de páramos utilizan, estrategias ecoturisticas, paisajísticas e investigativas, como una de las bases para su sustento; en ninguno de los casos esta, es la única fuente de ingresos, por lo que realizan actividades agropecuarias, que en gran medida y pese a la implementación de tecnologías sostenibles, causan impacto negativo en áreas de páramo o cercanas.

3.4 Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas POMCH

El Plan de Manejo y Ordenamiento de una Cuenca es el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos. En tal sentido es el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica (Decreto 1729 de 2002).

Se aprecian los siguientes POMCH en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy:

POMCH de la Cuenca Alta – Alta del río Putumayo: Mediante Resolución No. 234 del 11 de Abril de 2011 se formula el plan de ordenación y manejo de la cuenca alta - alta del Río Putumayo. Esta se localiza en el extremo noroccidental del departamento del Putumayo y al suroccidente de la República de Colombia entre los 01º 20´ y 01º 02´ de latitud Norte y los 076º 50´ y 077º 09´ de longitud Oeste, con un área de 459,87 km2, conformada por los municipios de Colón, San Francisco, Santiago y Sibundoy. Limita al Norte con el sistema orográfico identificado como el Páramo de Cascabel y nacimiento del río Cascabel; al Occidente limita con el departamento de Nariño (páramo de Bordoncillo); al Sur limita con las microcuencas que desembocan en el río Putumayo (Páramo Patascoy) y al Oriente limita con la microcuenca del río Minchoy. El 100% del área de la cuenca se encuentra en el

departamento de Putumayo, de tal forma que la entidad que ejerce autoridad ambiental es la Corporación para el desarrollo Sostenible del sur de la Amazonia CORPOAMAZONIA.

POMCH de la Cuenca del Río Pasto “Renace Río Pasto”: Fortalecer los diferentes procesos de protección y conservación que se vienen desarrollando en la cuenca con la constitución de un organismo para el control y seguimiento. Gestionar los recursos necesarios para desarrollar los proyectos que permitan la sostenibilidad y sustentabilidad en la cuenca, sensibilizar a la comunidad respecto al tema con la cátedra de educación ambiental y aplicar la normatividad ambiental existente.

POMCH Rio Guaitara, el área de influencia del plan comprende una área de 364.045,43 (ha) sustentado mediante el acto administrativo busca acuerdo 01 de 15/ 01/2009. Busca implementar acciones para el uso sostenible de la cuenca hidrográfica, de manera que se mantenga adecuado a un equilibrio entre el aprovechamiento social y los recursos naturales. Tiene por objetivos: Fortalecer la capacidad local y regional en el manejo integral del patrimonio hídrico, conservar la biodiversidad de la cuenca, con el establecimiento de áreas protegidas para la conservación, y promover la producción sostenible mediante la reconversión de sistemas productivos actuales hacia sistemas productivos ecoeficientes.

POMCH de los Ríos San Miguel y Putumayo: El área de influencia del Plan comprende las cuencas de los ríos Putumayo, San Miguel Aguarico y margen izquierda del Napo, en las provincias de Napo y Sucumbíos en el Ecuador y el Departamento del Putumayo en Colombia, con una superficie de 47.307 km2, con el objetivo de impulsar el manejo ambiental de la región para detener los procesos de deterioro de los ecosistemas e incentivar su desarrollo sostenible, maximizando las potencialidades y respetando las limitaciones que presentan sus recursos naturales. (Organización de los Estados Americanos, 1995).

POMCH del río Juanambú el área de influencia del Plan tiene una extensión de 207.632 ha y está sustentado con el acuerdo 002 de mayo 24 de 2011, involucra los municipios de Pasto, Chachagüí, El Tambo, Tangua, San Bernardo, Albán, Nariño, La Florida, y Buesaco. Y tiene como objetivo la planificación del uso y manejo de los recursos

naturales renovables y no renovables buscando el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de los recursos.

Según el POMCH de la Cuenca Alta – Alta del Rio Putumayo, los impactos ambientales producidos por procesos de ocupación y deforestación masiva de áreas localizadas en la montaña, incluyendo ecosistemas estratégicos como páramos y humedales, vienen ocasionando la desestabilización de los suelos y de los sistemas ecológicos superando su capacidad de resiliencia, de esta manera se están generando efectos y consecuencias en algunos casos irreversibles, que ponen en peligro a la población y sus actividades.

Los procesos de entropía en la cuenca se vienen manifestando con mayor intensidad a través de una serie de amenazas como la deforestación y la expansión de la frontera agrícola hacia la parte montañosa (tala de bosque primario) para la implementación de cultivos, bajo técnicas inapropiadas de explotación: cultivos limpios como el maíz, fríjol, lulo, tomate, entre otros, y el sobre pastoreo como práctica de ganadería intensiva en zona de ladera, estas actividades constituyen factores que han acelerado la inestabilidad del suelo, provocando procesos de remoción en masa y sedimentación en los cuerpos de agua.

Adicionalmente existe una alta fragmentación de ecosistemas de importancia ambiental, pérdida de biodiversidad, disminución y contaminación de fuentes de agua, degradación y pérdida de suelos y en general, de toda la base natural, produciendo la pérdida de recursos naturales y ambientales de importancia. En este sentido el futuro de la población de la cuenca, en gran medida, está amenazado si las tendencias actuales de uso y manejo de los recursos naturales no son modificadas.

Como alternativas de solución se plantea iniciar con procesos de educación y sensibilización ambiental, reconociendo las principales causas de degradación de los suelos e identificando como el uso y manejo de las tierras es un factor determinante en el desarrollo de la problemática. Adicionalmente se quiere promover una reconversión agropecuaria, reconociendo la existencia de modelos de producción alternativos (p. ej. sistemas agroforestales y silvopastoriles) altamente productivos y con múltiples beneficios ecológicos y

sociales. También se propone implementar procesos de conservación y restauración de la riqueza ecológica y cultural existente en la cuenca alta – alta del río Putumayo; desarrollar programas de investigación de los ecosistemas estratégicos presentes en la cuenca; mejorar la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales, implementar modelos productivos sostenibles y sustentables, como alternativa de desarrollo socioeconómico; y generar espacios de participación de las entidades y organizaciones en los procesos de desarrollo sostenible.

El POMCH de la Cuenca del río Pasto plantea que las principales problemáticas se relacionan con el uso actual y potencial del suelo, siendo este un elemento fundamental para el análisis del comportamiento de las actividades antrópicas en el territorio, las cuales están impactando el medio natural, generando un desequilibrio en el ecosistema. En la cuenca del río Pasto, la tierra se encuentra en un alto grado de fragmentación, siendo el minifundio la forma predominante de tenencia de la tierra.

Como consecuencia de ello se tiene sobreexplotación en ciertas zonas de la cuenca, donde la cobertura vegetal y el uso actual no corresponden a la capacidad de uso que presenta el suelo, por esta razón empiezan los procesos erosivos de pérdida de suelo que pueden generar deslizamientos, avalanchas hasta generar impactos negativos en el ecosistema. Este fenómeno está relacionado con coberturas de misceláneos y cultivos de clima frío y templado, pastos naturales y suelos desnudos producto de las quemas. En este punto existe una problemática grave por el uso indebido que está ampliando la frontera agrícola y se alteran ecosistemas que deben ser de estricta conservación y protección.

Como estrategias ante esta situación se plantea constituir un organismo de control y seguimiento del plan; gestionar los recursos necesarios para desarrollar los proyectos que permitan la sostenibilidad y sustentabilidad en la cuenca; sensibilizar con talleres a la comunidad con el fin de fortalecer la responsabilidad social con la cuenca; implementar y fortalecer la cátedra de educación ambiental en las instituciones educativas municipales; fortalecer los procesos de protección y conservación que se vienen desarrollando en la cuenca, apoyando técnica y económicamente la formulación y ejecución de proyectos que cumplan con los objetivos del plan; y aplicación de la normatividad ambiental existente.

En el POMCH del Rio Guaitara se muestra que los principales problemas son la deforestación, el deficiente compromiso institucional y las inadecuadas prácticas de uso del suelo, notando que los esfuerzos institucionales han fracasado por falta de concertación hacia la priorización de los intereses colectivos, provocando la no articulación de las actividades productivas y la educación ambiental.

Actualmente las pocas zonas que aún poseen coberturas naturales se ven fuertemente amenazadas por los conflictos de uso del territorio y los municipios no adoptan las medidas necesarias para preservarlos. Además se tiene explotación empírica de minas de arena, explotación ilegal que ha llevado a la pérdida casi irreversible de los suelos, cambiando por completo su capacidad y potencialidad de uso, sumado a la presión de la frontera agrícola y de los asentamientos humanos sobre el medio natural.

La problemática social en el espacio de la cuenca hidrográfica del Guáitara depende ante todo de la ocupación del suelo, su mal uso y el conflicto que se crea por la pérdida de los patrimonios naturales en deterioro del bienestar de la población. La ausencia de capacitación, de programas sociales participativos y de institucionalización, que promuevan la cohesión social y llamen a la concienciación del individuo y de la colectividad por la conservación de ese legado natural, está llevando gradualmente a la disipación de esos escenarios. En los espacios pedagógicos la falta de una correcta instrucción ha llevado al desconocimiento dentro de gran parte de la población, fenómeno que es un impedimento para edificar una genuina equidad y promover un desarrollo participativo trascendente a favor de todos los pobladores y del mismo entorno natural.

Como resultado de esto se ha propuesto dar soluciones a estas problemáticas mediante la promoción, formulación y ejecución de programas y proyectos de conservación y de restauración ecológica de la biodiversidad y de los ecosistemas estratégicos; la educación y capacitación a usuarios de la cuenca para que alcancen un mayor grado de identificación, concienciación, apropiación, empoderamiento, cumplimiento de compromisos y gobernabilidad sobre el patrimonio hídrico; el fortalecimiento de la asistencia técnica y

ejecución de programas y proyectos en alternativas de producción sostenible, diversificación de cultivos y actividades pecuarias y acuícolas, con prácticas de conservación y recuperación de suelos.

Y en el POMCH de la cuenca del Juanambu se destacan como problemáticas ambientales la agricultura de minifundio en tierras volcánicas de ladera, orientada a satisfacer necesidades alimentarias, está acentuando los niveles de deterioro de los recursos agua, bosques y suelos. Los agricultores no tienen oportunidades de generar ingresos fuera del contexto de su parcela y también carecen de los medios para implementar prácticas de conservación de suelos para atenuar la marginalidad de estas tierras al tipo de actividad practicada. La ampliación del minifundio y la consecuente degradación ambiental de los recursos naturales, pone en riesgo la seguridad ambiental nacional, pues se considera que en estas tierras y bajo estos regímenes se genera gran parte de la producción agrícola y pecuaria local y regional.

Se realizan actividades agrícolas con predominio de los cultivos de café, pastos naturales, fique, cítricos y otros frutales de semilla. Otra actividad productiva es el establecimiento de galpones de pollo, de igual manera hay explotación forestal de bosques plantados, lo cual genera problemas de contaminación ambiental. Cabe destacar que la explotación de fique sobre todo en el proceso de lavado genera contaminación de las fuentes hídricas lo cual destruye la flora y la fauna y afecta a las comunidades asentadas cerca.

Además del avance de la frontera agrícola como problema ambiental en la cuenca, la actividad agrícola en minifundio presiona fuertemente las tierras, generalmente en laderas, por las cosechas continuadas, ocasionando altas tasas de erosión y extracción de nutrientes. Esta situación se agrava con el crecimiento poblacional y la cada vez más deteriorada economía campesina. En general la actividad agropecuaria de la región utiliza desmedidas cantidades de pesticidas y fertilizantes que están contaminando seriamente los suelos y el agua generando riesgos de salud tanto para productores como para consumidores. A lo anterior se suma el problema de extracción constante de plantas para el uso de leña y carbón para suplir las

demandas de la población, hecho que paulatinamente va diezmando las diferentes poblaciones de especies.

Como respuesta ante estas problemáticas se proponen diversas estrategias relacionadas con la conservación del medio ambiente, enfocándose en los servicios ecosistémicos que brinda la cuenca. Respecto al páramo se enfoca en la restauración y protección de los ecosistemas claves para la regulación de la oferta hídrica, y el fortalecimiento de la gestión ambiental de conservación en la cuenca Juanambú, alrededor de las áreas que contienen los bienes naturales de la biodiversidad y los que aportan a la provisión de servicios ambientales asociados a la oferta hídrica, con la finalidad de asegurar la sostenibilidad ambiental de la cuenca y su desarrollo. Por otra parte, es necesario mantener los caudales ecológicos en todas las corrientes hídricas de la Cuenca puesto que de esto depende la preservación de la diversidad acuática y el mantenimiento de la conectividad fluvial de los corredores hídricos del Complejo de Páramos La Cocha- Patascoy.

3.5 Planes De Manejo De Ecosistemas Estratégicos

Son el conjunto de acciones tendientes a la conservación y manejo de zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos como áreas de especial importancia ecológica.

El departamento del Putumayo cuenta con el Plan de manejo ambiental de los humedales de la parte plana del Valle de Sibundoy, que teniendo en cuenta la convención Ramsar y mediante la ley 357 de 1997, aprobó la misma y expidió la Resolución 157 del 12 de febrero de 2004, donde se estableció el convenio de cooperación No. 160 De 2006 entre Corpoamazonía y Fundación Cultural del Putumayo, para diseñar el plan de manejo ambiental para los humedales pertenecientes a las comunidades indígenas Inga y Kamëntsá de la parte plana del Valle de Sibundoy (municipios de Sibundoy, Colón, Santiago y San Francisco). El objetivo de dicho convenio es caracterizar los humedales del Valle de Sibundoy, adelantar el diagnóstico sobre la intervención antrópica en dichos humedales y proponer alternativas para

la gestión ambiental de los mismos, de tal manera que se avance en procesos de restauración, conservación, manejo y uso sostenible de los humedales.

También se tiene el Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo – Cerro de Patascoy, Laguna de La Cocha como Ecorregión Estratégica para los Departamentos de Nariño y Putumayo. Su objetivo es racionalizar el aprovechamiento de los ecosistemas para que su manejo, responda a la necesidad de conservar y restaurar, además del desarrollo económico de estas áreas; también busca crear y promocionar las condiciones propicias para el manejo de estos ecosistemas del Corredor Amazónico Páramo de Bordoncillo – Cerro Patascoy, tanto a través de acciones institucionales del estado, como de la vinculación activa de las comunidades, del sector productivo y de la sociedad.

En Nariño se cuenta con el Plan De Manejo Integral del Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, realizado por CORPONARIÑO y el Pueblo Indígena Quillasinga Resguardo Refugio del Sol, El Encano. Este plan, establece los lineamientos de uso ambiental del Lago Guamuès o laguna de la Cocha, siendo uno de los más importantes ecosistemas estratégicos de la región andino amazónica nariñense y designado como Humedal de Importancia Internacional Ramsar mediante el Decreto 698 de 2000 del MAVDT. Su finalidad es orientar la gestión ambiental hacia la conservación protección, recuperación y uso sostenible para el bienestar de la comunidad que lo habita, a través de una oferta integral y oportuna de instrumentos, herramientas y servicios ambientales.

La Ecorregión Bordoncillo Patascoy-La Cocha comprende una extensión de 110.407.7 has, de las cuales 40.076.6 has corresponden al Humedal Ramsar Laguna de La Cocha. Se encuentra en jurisdicción de los Departamentos de Nariño y Putumayo. En el Departamento del Putumayo comprende los Municipios de San Francisco, Sibundoy, Colón y Santiago y en el Departamento de Nariño, comprende parte del Municipio de Buesaco, Corregimientos de San Ignacio, Santa Fe y Rosal del Monte y en el Municipio de Pasto corresponde al área del Corregimiento de El Encano.

La declaración del Humedal Ramsar de La Cocha, inscrito por Colombia mediante decreto 698 de abril de 2000, propone trabajar en pos de la consecución de un uso racional del humedal garantizando que los actores adscritos desarrollen, adopten y utilicen las medidas y los instrumentos necesarios y adecuados, con la participación de la población local indígena y no indígena y haciendo uso de los conocimientos tradicionales, asegurando al mismo tiempo que la conservación y el uso racional de este humedal, contribuya a la erradicación de la pobreza, a la mitigación del cambio climático y la adaptación a él, así como a la prevención de enfermedades y desastres naturales.

Se busca crear conciencia en las comunidades mediante la implementación de metodologías adaptadas a cada contexto nacional, regional y local, teniendo especial énfasis en las comunidades asentadas en el territorio del humedal y en el sector privado que promoverá las iniciativas de la convención. El cumplimiento de los objetivos de la convención dependerá de la anuencia que tenga el gobierno nacional para incluir los lineamientos de la convención en los proyectos y leyes relacionadas con los humedales, donde se fundaran comités intersectoriales de manejo de los sitios Ramsar, integrados por miembros de los organismos oficiales pertinentes, ciudadanos y comunidades locales y otros interesados directos, con inclusión del sector empresarial, cuando proceda, inclusive como mecanismo para la solución de controversias.

Las Iniciativas Regionales de Ramsar tratan de mejorar la cooperación regional entre una amplia gama de interesados directos; sus actividades y proyectos están orientados a los objetivos de la Convención de Ramsar buscando una inclusión acertada de las comunidades en todo el proceso.

En el Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo – Cerro de Patascoy, Laguna de La Cocha como Ecorregión Estratégica para los Departamentos de Nariño y Putumayo, a pesar de que este ecosistema se caracteriza por ser un aportante en bienes y servicios ambientales, regulador y retenedor del recurso hídrico y que da origen a importantes ríos como son el Pasto, Buesaquito, Juisanoy, San Pedro entre otros, su oferta

ambiental, viene siendo intervenida por la acción antrópica, causando graves problemas en el Ecosistema.

En este espacio la oferta ambiental de ecosistemas de alta montaña, vienen siendo intervenidos por la acción antrópica, como deforestación, quemas, caza, entre otros, causando graves desequilibrios ecológicos en las microcuencas abastecedoras de agua, generando disminución de los caudales, erosión, pérdida de la capacidad productiva del suelo y aumentando la contaminación de las fuentes de agua.

Uno de los problemas más significativos detectados en la ecorregión es el deterioro de los recursos, agua, bosque, suelo y paisaje por acciones antrópicas indebidas, lo cual justifica emprender acciones de educación y capacitación ambiental. Debido a la destrucción que están sufriendo los ecosistemas por la acción antrópica y la falta de procesos de concientización y capacitación se propone fortalecer las áreas de reservas de la Sociedad Civil existentes e incentivar el fomento de nuevas reservas. Además se hace necesario abordar las tradiciones históricas – culturales que enmarcan el proceso de desarrollo del corredor Andino – Amazónico, las cuales atesoran siglos de tradición en cuanto al conocimiento de la flora y fauna de esta ecorregión.

Algunas de las estrategias que se plantean para llevar a cabo la conservación son: Fortalecer institucionalmente a las Corporaciones para que asuman de manera eficiente la conservación y protección del medio ambiente, adelantar procesos de Coordinación Interinstitucional, crear un centro regional de investigación etnobotánica y ambiental, establecer programas de reforestación protectora – productora, implementar unidades familiares de producción sostenible; adelantar programas de organización comunitaria y capacitación ambiental y adelantar proyectos prioritarios de protección en Humedales.

Respecto al páramo se plantea la implementación de tecnologías apropiadas para las familias campesinas e indígenas, que permitan disminuir la presión antrópica sobre el ecosistema paramuno y boscoso, generando nuevas alternativas de ingreso, que eleven el nivel de vida de la población, y llevar a cabo el estudio de viabilidad que permita trazar las

directrices para la declaratoria del ecosistema Páramo como área natural protegida.

El plan de Manejo del Páramo Ovejas- Tauso, se consolido en el periodo 2007-2008, mediante procesos participativos con los actores sociales como las comunidades indígenas, comunidad campesina, organizaciones comunitarias y algunas instituciones públicas como Corponariño y la Universidad de Nariño, su principal objetivo es iniciar la ejecución de acciones para la conservación y manejo sostenible de los ecosistemas de páramos, desde su implementación se ha logrado el fortalecimiento de la participación comunitaria e institucional a través de la conformación de Comités Locales, con representantes de las organizaciones comunitarias e instituciones presentes en la zona, la capacitación e intercambio de conocimientos en temas referidos a la conservación de los ecosistemas, realizados dentro del proceso de formulación, con representantes de las organizaciones comunitarias e instituciones presentes en la zona y la documentación y trámite para la declaratoria como áreas protegidas del nivel regional con la participación de los Comités Comunitarios e Institucionales conformados en los procesos de formulación de los planes de manejo.

3.6 Planes de gestión ambiental regional

Los Planes de gestión ambiental regional permiten mediante la formulación y ejecución de estrategias medio ambientales, el manejo integral de los recursos naturales, con el fin de mitigar o prevenir posibles problemas ambientales que afecten la calidad de vida de la población. en este entorno se cuenta con:

Plan de acción regional en biodiversidad el sur de la Amazonía Colombiana 2007-2027: iniciativa acogida por Corpoamazonía, Instituto Alexander von Humboldt, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi y Parques Nacionales Naturales Dirección Territorial Amazonía – Orinoquia, con quienes se coordinaron las acciones que la región proyecta para realizar en los próximos 20 años y para afianzar el conocimiento, conservación, uso sostenible y administración de la biodiversidad en los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas.

Plan de acción para la gestión en la prevención y atención de emergencias y mitigación de sus efectos en la región del sur de la Amazonía Colombiana – PAPAEME 2011-2023 iniciativa liderada por Corpoamazonía y la articulación con actores locales, regionales y nacionales, busca generar estrategias para las zonas más afectadas o que puedan llegar a serlo por eventos naturales y antrópicos, y paralelamente fortalecer los procesos regionales de gestión ambiental, generar mecanismos de monitoreo, seguimiento y evaluación de la gestión y cumplimiento de los planes para mejorar de manera permanente la gestión.

El plan de acción en Biodiversidad 2006-2030 para el departamento de Nariño es una propuesta Técnica coordinada por Corponariño, la Gobernación de Nariño a través de su Secretaría de Agricultura, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales –PNN, a través de las Territoriales Surandina y Suroccidente, la Universidad de Nariño, la Universidad Mariana, la Asociación para el Desarrollo Campesino - ADC, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH

El Plan de acción regional en biodiversidad el sur de la Amazonía Colombiana 2007-2027 cubre todos los ecosistemas del área, recalcando que la zona requiere acciones de investigación de largo plazo de sus ecosistemas y de especies promisorias; evaluación del extractivismo forestal; trabajos con especies menores como piscicultura, avicultura y porcicultura; monitoreo y evaluación de impactos de actividades antrópicas y de grandes obras de infraestructura; de las dinámicas sociales; recuperación del conocimiento tradicional y la cultura; y acciones de conservación y restauración de ecosistemas.

Respecto a los páramos se los considera una zona de alta importancia biológica y ecológica, que presenta alta diversidad biológica y cultural, y es fundamental en la provisión de servicios ambientales (especialmente el agua, porque permite capturar y regular la precipitación). Sus ecosistemas se encuentran amenazados por la extracción de carbón vegetal, minería de oro, calizas y petróleo, y la ampliación de la frontera agrícola. Entre los principales grupos étnicos se encuentran los Yanaconas, los Cofanes, los Ingas, los Quillacingas y los

Camëntsás. Se propone priorizar acciones de conservación con especial énfasis en contrarrestar amenazas, y acciones de preservación y restauración.

Se plantea que la conservación de la laguna de La Cocha y del páramo de Bordoncillo requiere acciones coordinadas entre Corpoamazonia, Corponariño y demás actores institucionales y sociales. Igualmente, para el manejo integral de la cuenca se requiere de esfuerzos binacionales entre Colombia y Ecuador; se propone el ordenamiento de la producción para el desarrollo sostenible, la atención a comunidades indígenas, la salud y el saneamiento básico y la capacitación y la organización comunitarias, entre otros.

El Plan de acción para la gestión en la prevención y atención de emergencias y mitigación de sus efectos en la región del sur de la Amazonía Colombiana – PAPAEME 2011-2023, tiene como objetivos inculcar una cultura sobre la prevención de desastres, tanto en actores y agentes institucionales, orientar y definir acciones que permitan controlar desastres, y recuperar y proteger los ecosistemas prioritarios para la prevención de desastres.

Respecto a los páramos se los entiende como las áreas localizadas por encima de los 4.200 msnmm, presentan asociaciones de prados andinos con pequeños bosques de Polylepis y Espeletia. Económicamente se destacan Podocarpus spp., Salix humboldtiana, Cinchona pubescens y Tabebuia spp. Sin embargo los páramos ubicados en el eje Patascoy-Bordoncillo-Quillinsayaco-Juanoy, se ubican por debajo de estas alturas, por lo que son considerados como páramos azonales.

En cuanto al uso de la Tierra, se distinguen dos zonas: primero el bosque poco intervenido se desarrollan, entre otras, las siguientes labores: de protección, en las zonas de parques nacionales naturales, de cacería por parte de las comunidades indígenas principalmente, de aprovechamiento de plantas medicinales, de extracción de madera. Segundo, en las áreas agropecuarias, además de actividades agrícolas y ganaderas, también se desarrollan actividades piscícolas y mineras, incluyendo la extracción de petróleo.

Se propende por el conocimiento, uso y conservación de los ecosistemas de alta montaña en la Cuenca Alta del Río Putumayo, por lo cual se plantea desarrollar una estrategia para la implementación del plan de manejo del corredor andino amazónico Páramo de Bordoncillo – Cerro de Patascoy, La Cocha, en el Departamento del Putumayo.

El Plan de Gestión Ambiental Regional del departamento de Nariño 2013 – 2032 de la Corporación Autónoma Regional de Nariño es una herramienta de planificación, innovación y participación ambiental que cuenta con perspectivas económicas, sociales y políticas para el desarrollo humano sostenible. Tiene incidencia en los diferentes planes de ordenamiento territorial, y en los proyectos presentados por organizaciones e instituciones públicas y privadas a nivel regional, nacional e internacional.

En este plan se identifican varias áreas con prioridad para la conservación, siendo una de ellas el páramo como un ecosistema fundamental para la provisión y regulación hídrica de los asentamientos humanos. Específicamente se da relevancia a la laguna de La Cocha o lago Guamuez y el complejo de humedales asociados a esta, como ríos y quebradas, pozos artificiales, nacimientos de agua, el complejo de páramos, turberas y las zonas inundables.

Se considera que esta zona representa ecosistemas acuáticos alto-andinos; hábitat de diversas especies animales y vegetales, acuáticas, aéreas y terrestres; se nota un asocio entre los ecosistemas que contempla y realiza un aporte hídrico importante a varios ríos; aporta agua para consumo humano, animal y para riego; se constituye en vía de comunicación e intercambio de productos con las zonas bajas, atractivo turístico y fuente de ingreso para los habitantes de la zona, elemento fundamental para el mantenimiento de las tradiciones culturales y artísticas de sus pobladores.

3.7 Planes de ordenamiento territorial

Los planes, planes básicos y esquemas de ordenamiento territorial se catalogan como instrumentos de gestión que permiten fortalecer el sistema de áreas protegidas dentro de su competencia municipal, a fin de implementar políticas, normas, estrategias, programas o

proyectos que contribuyan a frenar la intervención ambiental en el uso y cobertura del suelo, y así desde la autonomía territorial propender por la protección mancomunada de ecosistemas estratégicos. (Tabla 3.4).

Tabla 3.4.
Gestión ambiental de los municipios del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy.

Municipio	Instrumento	Acciones Adelantadas
Pasto	PDM 2012-2015 PASTO TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA	Reconoce que los factores antrópicos han acelerado proceso de degradación de los recursos naturales en los páramos y zonas de bosque por la deforestación con fines de habilitación agrícola, leña para cocinar los alimentos o madera, el sobrepastoreo y la sobreutilización de los suelos. Los incendios forestales, el uso del suelo sin considerar aptitud, sumado a la pobreza de los pobladores rurales, constituyen los principales factores de degradación ambiental del municipio. De lo anterior, la deforestación se constituye en una de las principales causas de la disminución de los caudales y del deterioro de los suelos, lo cual afecta la oferta ambiental y el sostenimiento de los asentamientos humanos. El PDM busca garantizar la conservación de la integridad socio ecosistémica a través del manejo de los recursos naturales y las oportunidades que se ofrecen para las actividades productivas sostenibles, en concordancia con los principios establecidos en los planes Nacional y Departamental de Desarrollo, mediante un modelo de desarrollo basado en la integración equilibrada y sostenible entre los sistemas naturales y el sistema humano, incrementando la conciencia, apreciación y entendimiento del patrimonio natural en la población.
	PLAN DE ORDNAMIENTO TERRITORIAL - ACUERDO NO. 026 DEL 13 DE OCTUBRE DE 2009	Se establece el subsistema de páramos y zonas de alta montaña, conformado por las franjas paramunas y zonas de alta montaña que por su importancia en la producción y regulación de caudales de agua y protección de suelos demandan atención prioritaria. Se destacan los páramos azonales de la Cocha, Galeras, Bordoncillo, Cerro Alcalde, Cuchilla Patascoy, El Tabano, Morasurco, Las Ovejas y El Fraile. Estas áreas son objeto de aplicación del Tratamiento de Preservación y se permitirán actividades de regeneración, investigación, educación y recreación pasiva. Se restringe la intervención activa humana únicamente a la adecuación de la infraestructura mínima necesaria que permita el desarrollo de las actividades descritas, las cuales en ningún caso podrán alterar el normal funcionamiento de los ecosistemas naturales y previo concepto favorable de CORPONARIÑO o la autoridad ambiental competente.

Potosí	PDM 2012-2015 CON UNIDAD Y TRANSPARENCIA GANAS TU Y GANA POTOSÍ	El Municipio de Potosí presenta un panorama de montaña, localizado sobre la Cordillera Oriental, donde se encuentran los principales accidentes orográficos como son el Páramo de Palacio, el Cerro Gordo y el Cerro de San Francisco. Presenta un piso térmico frío con una extensión de 221 kilómetros cuadrados, como también una zona de páramo con una extensión de 176 kilómetros cuadrados. Pertenece a la Cuenca del Río Guáitara y a las Sub-cuencas del Río Chiguacos, Río San Francisco y Río Afiladores, cada sub-cuenca incluye importantes microcuencas. El PMD plantea desarrollar una política seria y consistente en lo relacionado con recursos naturales y manejo de ecosistemas indispensables en la conservación del medio ambiente, de las fuentes de agua y prevención del riesgo de nuestro municipio.
Ipiales	PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE IPIALES	El Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Ipiales, establece como estrategias para la Dimensión Ambiental: Implementar procesos de desarrollo sostenible encaminados a evitar el uso indiscriminado del territorio, fijar normas y parámetros de control y permisibilidad de aprovechamiento de los recursos naturales y protección al ambiente, realizar inversiones estratégicas tanto del sector público como privado, que conlleve al uso racional de la diversidad biológica y aprovechamiento del paisaje natural, retomando aspectos ancestrales de las comunidades indígenas que habitan en la región, generar instrumentos que permitan la creación de programas de conocimiento e investigación, y la sensibilización y educación ambiental para las personas asentadas en el territorio de Ipiales. Respecto a los páramos se destaca el páramo Llano Grande y El Encino, además del cinturón montañoso y alta vertiente de los cerros Francés, Palacios y páramo de Mueses. Se busca asignar usos específicos a estas áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental y se especifica que para aquellas áreas localizadas en alturas superiores a los 3.000 m.s.n.m, por ser áreas de páramo, no es compatible un uso turístico por razones de difícil acceso, de seguridad y por no estar involucrada dentro del programa de Parques Nacionales, que a su vez demanda cierta infraestructura y logística. Así mismo, estará prohibida la práctica de quemas en las áreas tanto inferiores como superiores a los 3.000 m.s.n.m, para reducir el riesgo o amenaza de incendios forestales.

	PDM 2012-2015 TODOS POR IPIALES	Ipiales se encuentra en la zona montañosa andina y pie de monte amazónico, gozando de gran diversidad natural (bosques, páramos y fuentes de agua), gracias a estas se tiene abastecimiento de agua potable para la comunidad que ha permitido la sostenibilidad de la región. La mayoría del municipio se abastece de la Cuenca del Río Blanco ubicado en el municipio de Cumbal, por lo cual el Municipio atenderá acciones en conjunto en pro de su conservación con la creación de la Asociación de Municipios Cuenca del Rio Blanco. Como también la conservación, protección de áreas estratégicas de importancia ecológica una de las actividades es la compra de predios de importancia hídrica, reforestación, mantenimiento y creación de viveros, para atacar problemas de tala indiscriminada de bosques, que generan la desestabilización de gran parte de las cuenca y subcuenca hidrográficas, lo que se refleja en la pérdida del recurso hídrico y sedimentación de los cuerpos de agua.
Valle del Guamuez	PDM 2012-2015 POR AMOR AL VALLE DEL GUAMUEZ.	En busca de la sustentabilidad ambiental se propenderá por un desarrollo socio-económico en armonía con el medio natural, entonces se plantea fortalecer la educación ambiental con las instituciones educativas del municipio; gestionar la adquisición de predios para ejecutar actividades productivas, ambientales y de investigación aplicada; identificar, clasificar y valorar, el patrimonio natural, paisajístico, cultural y ambiental con sus facilidades para oferta y prestación de servicios turísticos; crear y fortalecer la oficina de agricultura y desarrollo ambiental con el propósito de mejorar la gestión y los procesos de inversión, seguimiento y evaluación de proyectos sostenibles; y promocionar la recuperación y conservación ambiental de los escenarios naturales.
San Francisco	EOT 2011 - 2016 DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO, PUTUMAYO	El páramo reviste una importancia primordial para la región por su oferta de bienes y servicios ambientales, especialmente la provisión de agua para acueductos urbanos y rurales. Para el caso de San Francisco, está unidad se localiza en la parte superior del municipio, en el sector alto Cascabel, la Torre y Vijagual entre la cota de los 3.500 y 3.700 m.s.n.m, ocupando una extensión de 1.076,2 hectáreas equivalente al 2.0% del área municipal. Se cuenta con los páramos Bordoncillo y Azonales. Las condiciones climáticas extremas hacen que esta unidad sea un área de especial interés ecológico que debe ser protegida por ser un ecosistema estratégico para el equilibrio ecológico de la región, catalogándose en la áreas de conservación y protección como áreas de preservación estricta en donde se deberá restringir cualquier tipo de intervención antrópica.

	PDM 2012-2015 LA FUERZA QUE IMPULSA EL PROGRESO	La economía del Municipio de San Francisco se basa en la explotación agropecuaria que ha provocado el deterioro progresivo y el desconocimiento de la verdadera aptitud del suelo. Por otra parte las explotaciones mineras desarrolladas con tecnologías inapropiadas, han afectado las zonas bajas y los productores han ampliado la frontera agrícola con el fin de aprovechar tierras y se han destruido ecosistemas estratégicos como humedales y páramos. Por lo tanto se recomienda innovar en los patrones de planificación en el tema de Conservación de los recursos naturales y el medio natural así como hacer gestión de recursos para acciones preventivas y de fomento además de iniciar la participación ciudadana e identificación de problemas ambientales prioritarios y la solución de los mismos.
Colon	ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE COLÓN 2002-2010	Para el componente ambiental existe un convenio entre Corpoamazonia y el Municipio con el fin de promover la educación ambiental y se incluyen dos tipos de actividades: fortalecimiento a grupos organizados, vinculados al manejo de residuos sólidos, y en algunos casos su transformación; y la sensibilización ciudadana, por medio de la difusión de información sobre el tema de residuos sólidos. Esta instruye sobre el manejo desde la separación en la fuente, reducción de la producción de residuos, reutilización de los mismos y posible transformación.
	PDM 2012-2015 COLÓN TURISTICO PARA VOLVER A CREER	El sistema montañoso que encierra al municipio de Colón con sus páramos zonales y con sus bosques, tienen entre otras, una función de abastecimiento hídrico que debe ser conservado. Por ello, las directrices de ordenamiento territorial que conciernen a estos sistemas estratégicos de alta vulnerabilidad se traducen como zonas de protección y conservación a través de programas de restauración y recuperación (reforestación) con especies propias de bosque andino, en aquellas áreas donde la intervención del hombre es muy fuerte.
Santiago	ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE SANTIAGO - PUTUMAYO 2003	El área de páramo zonal perteneciente al municipio de Santiago es de 1.989.9 hectáreas. para su conservación se plantea la creación del Área de Reserva Complejo paramuno Bordoncillo - Patascoy donde es preciso determinar la zona de protección con claridad, procurando el respeto de la comunidad y la reubicación de todas las familias que aún permanecen en el sitio, reforestación de microcuencas, desarrollo de investigación básica y aplicada que conlleve al real conocimiento y valoración de los recursos naturales existentes en el territorio, procesos de capacitación y reglamentación para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
	PDM 2012-2015 COMPROMISO POR EL DESARROLLO	El municipio de Santiago posee un área de 1.989 Has en páramos que corresponde al 2.5% del total del territorio municipal y comprende los páramos denominados de Bordoncilo y Patascoy, los primeros ubicados hacia la divisoria de aguas límite departamental entre Nariño y Putumayo Vereda de San Antonio De Bellavista y los segundos en la parte superior del Cerro Patascoy. No se especifican programas o acciones relacionadas con la

protección del medio ambiente.

Sibundoy	ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE SIBUNDOY, PUTUMAYO 2011	Del total del territorio Municipal de Sibundoy, la unidad de páramo comprende un área de 1118,04 ha equivalente al 12.2 % del total del territorio Municipal, corresponde al sector denominado Juanoy _ Cascabel, sitio de nacimiento de los Ríos San Pedro y San Francisco. De igual manera, también hace parte de esta unidad los parches de páramo azonal localizados hacia los 2800 m.s.n.m conocidos como El Paramillo, lugar de nacimiento de las microcuencas La Hidráulica y Cabuyayaco, que abastecen los acueductos urbano y rural del municipio de Sibundoy.
	PDM 2012-2015 UNIDAD PARA LA PROSPERIDAD	Se resalta la quebrada Hidráulica que nace en el páramo El Paramillo y es fuente abastecedora del acueducto municipal de Sibundoy. La mayor parte de la microcuenca está afectada por la ampliación de la frontera agrícola y la deforestación, ocasionando disturbios en la infraestructura existente para la captación, almacenamiento, tratamiento y distribución del agua en temporada invernal y en verano debido a la sequía en la quebrada. se considera que la protección y recuperación ambiental es una acción conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones institucionales y sociales y el sector privado; las medidas que se tomen para la administración y manejo de los recursos naturales deben generar un cambio de actitud cultural para la conservación, que no choque con la necesidad de desarrollo social, pero que sí confronte el modelo actual e incida en su transformación hacia sistemas más amigables con la naturaleza.
Orito	PDM 2012-2015 VOLVER A CREER PARA CRECER	Con respecto al medio ambiente se tiene como objetivos propender por un desarrollo sostenible, generando condiciones para un manejo adecuado de los recursos naturales que sustenten un desarrollo equilibrado, sin agotar la base natural, ni deteriorar el medio ambiente, como acción de respeto y compromiso con las generaciones actuales y futuras. Crear las condiciones que permitan que el municipio de Orito se consolide como un territorio que garantice calidad de vida a sus habitantes, donde la población aproveche la oferta natural del medio para la satisfacción de sus necesidades bajo el principio de sostenibilidad ambiental.
Villagarzon	PDM 2012-2015 CON USTED GENERAMOS DESARROLLO	El ecosistema de Páramo zonal o páramo propiamente dicho se encuentra ubicado en los municipios de Villagarzón y Santiago (Páramo del Patascoy), comprendiendo alturas superiores desde los 2200 a 3700 msnm. En cuanto a la dimensión ambiental, el Plan municipal se alinea con el departamental en: fortalecimiento institucional del turismo, respaldar la conformación de microempresas, desarrollo empresarial agroindustrial; generación de empleo; producción limpia y saneamiento básico.

Funes	PDM 2012-2015 PROGRESO PARA MI CAMPO Y TRABAJO PARA MI PUEBLO	Establece pisos térmicos y dentro de ellos el piso de páramo, que ocupa una superficie de 53 Km2 y se encuentra entre los 3000 y 4000 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media entre 6 y 12°C este piso abarca el 52% del municipio, entre los lugares correspondientes a este piso se tiene: Cerro Caballo Rucio, Cerro Chimbo, Cerro Sucumbios, Cerro Pulpito, La Loma, y El Común, entre otros. Se destaca como posible área de especial significación ambiental la Laguna del Orinoco, ubicada al sur oriente de la cabecera municipal en la cota 3200. Constituye un hermoso paraje de páramo, rodeado por pendientes abruptas. Esta laguna debe ser protegida y conservada como ecosistema típico de páramo y bosque alto andino de la cordillera centro-oriental que garantiza la producción de recursos hídricos y la cual debería fomentar el desarrollo de programas de educación ambiental e investigación científica, pero además es un recurso invaluable en los aspectos relacionados con el fomento del Ecoturismo que podría ser aprovechado para posicionar al municipio a nivel departamental y nacional y convertirse en un motor alternativo de desarrollo.
Buesaco	ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICPIO DE BUESACO	La vegetación de páramo que presenta el municipio cubre una extensión de 3881 has; y está caracterizado por extensas formaciones de gramíneas perennes, que crecen en macollas erguidas y distantes poco menos de medio metro unas de otras, existiendo también pequeños grupos formados por el Chusque, donde los arbustos más importantes son los chites. Las áreas de páramo ocupan una zona limítrofe con el municipio de Pasto y parte con el departamento del Putumayo; en donde predomina el frailejón. El EOT resalta la importancia de proteger esta zona se busca una preservación y protección estricta de los recursos naturales, por ello se cree conveniente que se declare como “Reserva ecológica del municipio”. Así su uso principal seria la protección integral de los recursos, sus usos compatibles: recreación contemplativa, rehabilitación ecológica y estudios científicos controlados; sus usos condicionados: infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles; y sus usos prohibidos: agropecuarios, Industriales, Mineros, Quemas, Talas, Pesca y Asentamiento.

	PDM 2008 - 2011 BUESACO, UN NORTE COMUN UN CAMINO COMPARTIDO	El área de páramos en el municipio es de 13.800 has, siendo el 22,2% del total del municipio, una de las principales problemáticas que se enfrenta es la falta de promoción y proyección de la identidad cultural involucrando la conservación del medio ambiente. Frente a esto se propone 1) Promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables; 2) Dar apoyo presupuestal, Técnico, financiero y administrativo a las Corporaciones Autónomas Regionales, a los municipios y a las demás entidades territoriales que se creen en el ámbito departamental, en la ejecución de programas y proyectos y en las tareas necesarias para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; 3) Desarrollar, con la asesoría o la participación de las Corporaciones Autónomas Regionales, programas de cooperación e integración con los entes Territoriales equivalentes y limítrofes del país vecino, dirigidos a fomentar la preservación del medio ambiente común y los recursos naturales renovables binacionales; 4) Promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con los entes directores y organismos ejecutores del Sistema Nacional de Adecuación de Tierras y con las Corporaciones Autónomas Regionales, obras y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras, defensa contra las inundaciones y regulación de cauces o corrientes de agua.
Chachagui	ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE CHACHAGUI 2002	Cuando se pretenda desarrollar proyectos en zonas suburbanas localizadas en cerros y montañas, se protegerán el medio ambiente y los recursos naturales. No menos del 70% del área a desarrollar en dichos proyectos se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente. Una de las funciones del plan de ordenamiento territorial es la protección de los recursos naturales por medio de un desarrollo sostenible. Las rondas hídricas, las áreas con pendientes no aptas para edificación y las áreas cercanas a la cesión se destinarán para equipamientos institucionales, con intervenciones de conservación y protección.
	PDM 2012 - 2015 UNIDOS POR CHACHAGUI	Se promueve el apoyo a las zonas de Reservas Forestales El Común, Loma Puerta del Páramo y La Tebaida. Estas son zonas importantes por su función en la producción de agua, para cultivos y consumo, así como también son el hábitat de flora y fauna silvestre que contribuyen al equilibrio ambiental de la zona.

Nariño	PDM 2012 - 2015 "EXPERIENCIA Y TRABAJO PARA NARIÑO"	En el municipio existen tres ecosistemas bien definidos, entre ellos se identifican: Santuario de Flora y Fauna del Galeras, Reserva Civil de los Bosques de San Miguel y el ecosistema del sector del silencio. Se tiene la zona de páramo sub – andino, la cual tiene una extensión de 189,40 hectáreas (6,99% del territorio), corresponde a alturas superiores a los 3.400 msnm, relieve escarpado con afloramientos rocosos, se encuentra en la parte sur del municipio específicamente el área correspondiente al santuario de flora y fauna del Volcán Galeras. El relieve es quebrado a muy escarpado, la cobertura vegetal identificada son rastrojos, matorral, arbustos y frailejón, vegetación propia de ecosistemas de páramo. Algunas estrategias para la conservación del medio ambiente son: ejecutar programas de reforestación, producción agrícola limpia, ejecutar campañas educativas sobre manejo adecuado de los residuos sólidos, formular e implementar del plan de manejo de microcuencas, implementar un programa de educación ambiental, y ejecutar acciones de vigilancia y control ambiental en coordinación con CORPONARIÑO.
Consacá	PDM 2012 - 2015 CONSACÁ RINCON TURISTICO Y AGROPECUARIO	El municipio de Consacá hace parte del área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del río Guaitara, tiene una extensión de 9600 has; cuenta con más de 6.000 has en conservación de las cuales 3974,74 has se encuentran bajo la jurisdicción del "Santuario de Flora y Fauna Galeras". Las principales problemáticas del área protegida son: existencia de predios particulares dentro del área protegida, extracción del bosque de productos no maderables tales como la corteza de balso, hoja de monte y bejuco negro, ampliación de la frontera agrícola y ganadera, caza y ataque de perros hacia la fauna silvestre, tala de bosque para obtención leña y la contaminación de fuentes hídricas. Con este plan de se realza la gran cantidad de ecosistemas estratégicos para la conservación ya que Consacá es reconocido a nivel Departamental, Nacional e Internacional como un municipio que cuenta con gran trabajo adelantado en cuanto a los procesos de conservación, contando con organizaciones comunitarias dedicadas al cuidado de estos ecosistemas, por estas razones entidades del orden Nacional e Internacional hacen presencia con proyectos ambientales en la zona. La Administración municipal a través de la UMATA, en el periodo 2012-2015 pretende fortalecer estos procesos a través de alianzas estratégicas con entes afines a la parte ambiental.
Sandoná	PDM 2012 - 2015 AHORA LE TOCA AL PUEBLO	Parte del Municipio de Sandoná se encuentra dentro de un Parque Nacional Natural denominado Santuario de Flora y Fauna Galeras, con una extensión de 490.32 Ha, específicamente en la vereda de Santa Bárbara. Los ecosistemas presentes en esta área protegida, corresponden a bosque andino, alto andino y páramo; donde se encuentran diversidad de especies de flora y fauna que son motivo de conservación por parte de parques nacionales naturales y en articulación con la administración municipal. Se cuenta con una propuesta de

		zona con función amortiguadora, que tendría una extensión de 2.457 Ha y comprende parte de las veredas de Santa Bárbara, Santa Rosa, Alto Ingenio y Alto Jiménez. Dentro de la zonificación de la zona con función amortiguadora, para el municipio de Sandoná, se cuenta con cuatro zonas: Protección, contención, mitigación y desarrollo.
Tangua	ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE TANGUA	En el municipio se reconoce la zona de Páramo Subandino, situada en la parte más alta del municipio, tanto del sector norte como del sur, entre los 3600 y 4000 m.s.n.m., comprende áreas de las veredas Marquesa Alta, Peñas Blancas y la gran masa del Páramo del Tauso; tiene una superficie de 3.736-0 Has que representan el 18.40% del área municipal. La vegetación natural actual, está representada por una formación vegetal herbácea, constituida por especies de chite, mortiño, cortadera, frailejón, sixe, helechos, lama y grama natural. Las condiciones climáticas extremas hacen que esta unidad no sea apta para ningún uso agrícola ni ganadera; sin embargo son muy importantes todas las recomendaciones orientadas a su protección y conservación. Tambien se tiene la zona de Subpáramo, localizada entre los 3.200 y 3.600 m.s.n.m., incluye sectores de las veredas Guayabal, San Javier, Los Tamborcillos y la Marquesa Alta con un área total de 4.078 has equivalentes al 20.10% del área municipal. Según este esquema, hasta ahora no existe en Nariño la suficiente investigación científica para acometer acciones de revegetalización de estas áreas con buenos resultado; es el control y vigilancia la única manera con que se cuenta para garantizar que los páramos sean las verdaderas fábricas de agua.
Yacuanquer	PDM 2012 2015 DE NUEVO MANOS A LA OBRA	Yacuanquer cuenta con 856,89 hectáreas dentro del Santuario de Flora y Fauna Galeras, dentro de las cuales se destacan sitios muy importantes, como los son la Laguna de Télpis y la Laguna de Mejía, que no solo representan la belleza geográfica del Municipio, sino también un escenario que hace ver la necesidad de conservar el medio ambiente, de donde se desprenden las Microcuencas como Télpis y la Magdalena, abastecedoras de los acueductos tanto veredales como del casco urbano. También se cuenta con 88 reservas de la sociedad civil distribuidas en 8 veredas con 258,38 hectáreas en conservación y 266,67 hectáreas en producción. Las estrategias para la conservación de los ecosistemas son localizar las zonas que originan amenazas y riesgos en el municipio, corregir el desbalance ambiental, aplicando apropiadamente la reglamentación sobre los ecosistemas degradados, comunicar y difundir el manejo adecuado de todo tipo de amenazas que pueden afectar a la comunidad, realizar campañas educativas ambientales dirigidas a toda la población, realizar convenios con parques nacionales y Corponariño, para el mantenimiento y conservación del santuario.

Fuente: creación propia a partir de la revisión del EOT y PDM de cada municipio.

Al analizar los diferentes EOT y PDM se encuentra sincronía entre los objetivos que se plantea cada municipio con respecto al medio ambiente, y con respecto al ecosistema de páramos. El tema medio ambiental se concibe como uno de los ámbitos más importantes de todos los planes y esquemas y se relaciona directamente con las comunidades asentadas en las zonas, pues si bien se cuenta con algunas áreas protegidas y hay diversos planes de manejo, se reconoce que uno de los pilares para la conservación es el trabajo comunitario basado en la educación y sensibilización respecto al tema. El hecho de que se de este grado de importancia a la comunidad, comporta un llamado al mejoramiento de la gestión para la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos.

Se considera que al existir este interés de los gobernantes locales por el medio ambiente, se tiene un escenario de oportunidad para los procesos de delimitación del páramo, donde se podrá contar con la anuencia de estos actores, por supuesto no se puede olvidar que es fundamental realizar procesos participativos con las comunidades campesinas e indígenas asentadas en el territorio a proteger o intervenir. De igual forma se reconoce que son significativos los esfuerzos que las diferentes administraciones municipales están haciendo por el tema, pero lo cierto es que los ecosistemas deben ser abordados como espacios mucho más complejos que desbordan la jurisdicción municipal, siendo necesarias alianzas estratégicas y orientación por parte de las autoridades regionales (por ejemplo las CAR) que pueden aportar desde su experiencia en la consolidación de acciones benéficas para el páramo.

Es preciso resaltar que si bien hay avances, es necesario que se aúnen mayores esfuerzos por la protección de esto espacios, especialmente con la designación de recursos para la salvaguarda de las áreas protegidas y la formalización de otras tantas; además se necesitan procesos de mayor impacto local, nacional e incluso internacional, donde se cumpla con la normatividad vigente y se haga una real protección del páramo.

Los Planes de Ordenamiento Territorial como instrumento de gestión está articulados al plan de manejo de cuencas hidrográficas, motivo por el que debe acogerse a la normatividad ambiental reglamentada en este documento, sucede en muchos casos que el análisis y la toma de decisiones dentro del POT, se realiza superficialmente, sin tener en

cuenta la complejidad, integralidad e interacciones presentes en los componentes, ambiental, social y económico,lo que conlleva a la aprobación y aval de proyectos perjudiciales para el medio ambiente.

3.8 Otras Estrategias De Conservación Y Ordenamiento Ambiental

A continuación se describen acciones en materia de la conservación y ordenamiento ambiental territorial que las corporaciones ambientales regionales están encaminando conjuntamente con instituciones, destacándose:

Convenio entre Corpoamazonía y los municipios del Valle de Sibundoy para la implementación del Proyecto "Manejo Integral de Residuos Sólidos para los municipios del Santiago, Colón, Sibundoy y San Francisco.

Acompañamiento y aprobación del componente ambiental de los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial liderado por Corpoamazonía, garantizando el cumplimiento de las directrices nacionales ambientales, en pro de reflejar e incorporar en la planificación regional y local la Nueva Ley de Reforma Urbana 388 de 1997.

CORPONARIÑO proyecta campañas de sensibilización ambiental que se desarrollan todo el año, con el fin de activar la conciencia ambiental entre la comunidad, especialmente de la población infantil, trabajando conjuntamente con instituciones educativas y diferentes entidades presentes en el Departamento. Algunas de las campañas que desarrolla la Corporación son: Usar sin agotar, Maratón infórmate y fórmate para habitar tu planeta, Infórmate y Fórmate en Semana Santa, Reciclando vamos aportando para que el planeta vaya mejorando y En navidad gasta toda tu energía en la búsqueda de un Nariño ambientalmente sostenible. La corporación se encarga de la ordenación y el manejo de las cuencas de los ríos: Pasto. Guamuez, Bobo, Juanambu, Guaitara, Guisa, Guaitara, Mayo y Mira-Mataje, implementa tecnologías para evitar la deforestación y optimización del uso de los recursos naturales, como las fuentes hídricas anteriormente mencionadas, con relación al páramo La Cocha- Patascoy se han priorizado la cuenca del rio Juanambu, el humedal Laguna de la

Cocha, implementando un proceso de restauración, rehabilitación y conservación del rio, en el caso de la Cocha, se esta realizando un proceso de conservación paralelo a la producción de trucha arcoíris, desde la sostenibilidad.

De igual forma se cuenta con la Política de Calidad Ambiental en la empresa CEDENAR S.A. E.S.P., como generador, distribuidor y comercializador de energía eléctrica en el departamento de Nariño. Esta se enmarca en el compromiso de proteger el medio ambiente haciendo énfasis en el uso responsable de los recursos naturales, en la perspectiva de un desarrollo sostenible, bajo la aplicación de las siguientes premisas: realizar seguimiento a los proyectos ambientales, elaborar planes de gestión ambiental en los puntos críticos de contaminación ambiental, destinar recursos en la aplicación de planes de acción ambiental, ejecutando acciones de mejora y control en la infraestructura existente, sensibilizar al talento humano, sobre las buenas prácticas ambientales, impartir acciones de formación, sensibilización y motivación sobre protección ambiental, asegurar el cumplimiento de la legislación, reglamentación y normativa ambiental aplicable a las actividades que se realicen y adoptar compromisos en materia de medio ambiente.

La existencia de estas estrategias afianza el interés que tiene el complejo de páramos y el medio ambiente en general dentro de este contexto. Se resalta que hay un compromiso porque los programas, planes y proyectos de ordenamiento territorial pueden contar con el acompañamiento de las autoridades ambientales, pero es preciso que los objetivos planteados sean cumplidos con efectividad, por lo cual se considera necesario que además existan estrategias para verificar el correcto cumplimento de estos planes.

De igual forma se destaca los procesos educativos que se viene desarrollando, siendo estos un importante espacio para la promoción de los procesos de protección, conservación y regeneración de ecosistemas estratégicos como los páramos. En este punto se recomienda continuar con este tipo de actividades, en la medida que solamente se puede cumplir con los objetivos propuestos si se cuenta con la activa participación de la población que hace uso directo de los servicios ecosistémicos; desconocer que los actores sociales son los agentes directos de explotación o protección del páramo, conlleva a desconocer las relaciones

socioculturales, económicas y políticas de las que ya hace parte este espacio. Es importante que en todos los procesos de intervención, ya sean positivos o negativos, se cuente con la activa participación de las comunidades para llegar a verdaderos resultados en el tema.

Algunas organizaciones sin ánimo de lucro a nivel nacional e internacional que tienen incidencia en el manejo y conservación del Complejo Páramos la Cocha- Patascoy encontramos:

Instituto Alexander Von Humboldt

Corponariño

Corpoamazonia

Universidad de Nariño

Gobernación de Nariño

Gobernación del Putumayo

Alcaldías de los municipios circundantes del Páramo de Nariño y Putumayo

World Wildlife Found (WWF)

3.9 Planes de vida

En el contexto regional del complejo de páramos de la Cocha – Patascoy se encuentran diversos resguardos de las comunidades indígenas, Refugio del Sol,Nasa Uh, Rumiyaco, Ukumari Kankhe, Ishu Awa, en el municipio de Sibundoy Parte Alta, Albania, Blasiaku, Chaluayaco, Wasipungo, San Miguel de la Castellana, Jerusalen - San Luis - Alto Picudito,Santa Rosa de Juanambú,Piedra Sagrada - La Gran Familia, Awa de Playa Larga, Selva Verde, Espigo (El Espingo), Inkal Awa, Bellavista, Caicedonia, Agua Blanca, Awa de Cañaveral, Awa de los Guaduales, La Cristalina,Simorna, Alto Orito,Bocana de Luzón, 28

Resguardos Ingas, Pastos, Kofanes, Awa, Embera y Nasa.que históricamente se han asentado en el territorio. Estas comunidades han creado planes de vida que dictan los usos y costumbres de cada pueblo, donde la cosmovisión se hace presente y la relación con la naturaleza es uno de los más importantes aspectos, ver tabla 3.5.

En el Plan De Acción para la Vida del Pueblo de los Pastos Por Nuestro Territorio y la memoria de Nuestros Ancestros año 2008 se propone un ordenamiento territorial participativo que a su vez recupere la perspectiva cultural; que en las condiciones de los Pueblos Indígenas implica el respeto a sus territorios, su saneamiento, reestructuración y ampliación resulta central en esta búsqueda; la cual se acompaña de medidas adecuadas de manejo integral de cuencas y micro cuencas que posibiliten el cuidado estratégico de los páramos alto-andinos y la gestión social del agua. En relación con las medicinas ancestrales y propias; a pesar de las distancias en su conceptualización; será inevitable una negociación intercultural que permita ordenar, reivindicar y posicionar con respeto sus prácticas culturales, desde la espiritualidad y las terapéuticas aportadas por la Medicina ancestral y propia.

El Plan de Vida del pueblo Cofán del Putumayo año 2005 se constituye en un proceso que amarra las tradiciones culturales, liga la vida espiritual a través de las ceremonias del yagé, la relación de los pueblos indígenas con la naturaleza y, en el caso específico de los cofanes, con las plantas medicinales.

Para la Cultura Quillasinga, La Laguna de La Cocha representa un lugar sagrado y mitológico. El sol y la luna jugaron un papel importante en su cosmología, plasmados como símbolos de las obras rupestres. Según el Plan de Vida Quillasinga del Cabildo del Encano, su territorio es concebido como la madre tierra, donde se integran lugares y aspectos sagrados como: el Volcán Patascoy, La Laguna de la Cocha y La Laguna Seca, su medicina tradicional y la protección de los recursos naturales que son la fuente de vida para ellos y sus hijos.

El Awá vive en función de prevenir, cumplir y sanar, su relación se da con el mundo material y el espiritual, este último representado en fenómenos naturales cuyo espacio se debe

respetar y cuidar para así tenerlo de su parte; esto se logra mediante el conocimiento del medio y el cumplimiento de las normas o principios que rigen la vida.

El pueblo Camentsa ha realizado el manejo del Valle de Sibundoy, junto con sus vecinos y hermanos territoriales los Inga, siendo un ejemplo de la sabiduría que lo acompaña. A través de la experimentación milenaria y el desarrollo de tecnologías propias, estos pueblos han adecuado los suelos donde habitan, superando así limitaciones físicas y químicas del Valle, supliendo el uso de abonos químicos y fungicidas y adaptando especies características de otros pisos térmicos y dando origen a nuevas variedades de plantas.

Tabla 3.5.
Resguardos Indígenas en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy.

Nombre	Superficie total (Ha.)	Jurisdicción (municipios)	Instrumento	Legalmente constituida
Resguardo de Males	8604	Cordoba	Plan De Acción para la Vida del Pueblo de los Pastos Por Nuestro Territorio y la memoria de Nuestros Ancestros	si
Resguardo de Santa Rosa del Guamuez.	3.750	Valle del Guamuéz	Plan Integral de Vida del Pueblo Camëntsá	si
Resguardo Refugio del Sol - El Encano	350	Pasto	Plan de Vida Quillasinga del Cabildo del Encano	si
Resguardo de Mueses Potosí	1800	Potosi	Plan de Vida Resguardo Indígena de Mueses “SHAQUIÑAN El camino de los espíritus… Plan de y para la vida de Potosí”	En proceso
Resguardo Indígena Ishu Awa	6.017	Ipiales	Sin especificar	Si
Resguardo Indígena de Ipiales	3800	Ipiales	Plan De Acción para la Vida del Pueblo de los Pastos Por Nuestro	Si

Resguardo Indígena de Yaramal	3000	Ipiales	Territorio y la memoria de Nuestros Ancestros	si
Resguardo Indígena de San Juan	1600	Ipiales		Si
Resguardo Santa Rosa de Sucumbios	1140	Ipiales	Plan Integral del Pueblo Cofán	Si
Resguardo Indígena de Ukumary Kankhe	21140	Ipiales		Si
Resguardo Indígena Nasa Uh	3700	Ipiales	Sin especificar	En proceso
Resguardo Indígena Rumiyaco	4127	Ipiales	Plan De Acción para la Vida del Pueblo de los Pastos Por Nuestro Territorio y la memoria de Nuestros Ancestros	Si
Resguardo Argelia y Las Palmeras.	168	Valle del Guamuez	Plan de Vida Nación Embera-Chami Putumayo	Si
Resguardo Bocana de Luzon	1159	Valle del Guamuez y Orito	Plan Integral del Pueblo Cofán	Si
Resguardo Nuevo Horizonte	203	Valle del Guamuez	Plan De Vida Pueblo Indígena Pastos Departamento Del Putumayo	Si
Resguardo Yarinal - San Marcelino	2888	Valle del Guamuez	Plan Integral del Pueblo Cofán	Si
Resguardo Sibundoy Parte Alta	3.252	Sibundoy	Plan Integral de Vida del Pueblo Camëntsá Continuando las Huellas de Nuestra Historia.	Si
Resguardo La Cristalina	131	Orito	Plan de Vida Nación Embera-Chami Putumayo	Si
Resguardo Agua Blanca	1.254	Orito	Plan Integral de Vida del Pueblo Awá del Putumayo	En proceso
			INKAL AWÀ - Gente de la montaña	En proceso
Resguardo Alto Orito	9.731	Orito	Plan de Vida Nación Embera-Chami Putumayo	En proceso
Resguardo Awa de Cañaveral	1.981	Orito		En proceso
				En proceso

Resguardo Awa de los Guadales	291	Orito		En proceso
Resguardo Caicedonia	1.009	Orito	Plan Integral de Vida del Pueblo Awá del Putumayo	Si
Resguardo Bellavista	910	Orito	INKAL AWÀ - Gente de la montaña	Si
Resguardo El Espigo	1.947	Orito		SI
Resguardo Inkal Awa	107	Orito		Si
Resguardo Selva Verde	247	Orito		Si
Resguardo Simorna	9.070	Orito	Plan de Vida del Pueblo Embera Chamí del Putumayo	Si
Resguardo Albania	249	Villagarzón		Si
Resguardo Chaluayaco	527	Villagarzón	Plan Integral de Vida del Pueblo Inga en el Departamento del Putumayo	Si
Resguardo San Miguel de la Castellana	252	Villagarzón		Si
Resguardo Wasipungo	723	Villagarzón		Si
Resguardo Awa Playa Larga	669	Villagarzón	Plan Integral de Vida del Pueblo Awá del Putumayo	Si
			INKAL AWÀ - Gente de la montaña	Si
Resguardo Blasiaku	59	Villagarzón	Plan Integral de Vida del Pueblo Inga en el Departamento del Putumayo	Si
Resguardo Jerusalén - San Luis - Alto Picudito	42.371	Villagarzón	Sin especificar	Si
Resguardo Piedra Sagrada - La gran familia	127	Villagarzón	Plan De Vida Pueblo Indígena Pastos Departamento Del Putumayo	Si
Resguardo Santa Rosa de Juanambu	1.588	Villagarzón	Sin especificar	En proceso
Cabildo Indígena de Funes	10053	Funes	Plan De Acción para la Vida del Pueblo de los Pastos Por Nuestro Territorio y la memoria de Nuestros	Si

Ancestros

Fuente: Min Interior, 2015. Dirección de Asuntos Indígenas

En los planes de vida de los asentamientos indígenas de las diferentes poblaciones alrededor del páramo de Paja Blanc se encuentra ubicado cerca al municipio de Pupiales en el Departamento de Nariño y en general en el Plan de Vida del Pueblo de los Pastos se contempla "como una misión el fortalecer y restaurar la biodiversidad del Páramo y la diversidad de la cultura del pueblo de los Pastos, a través de las acciones e ideas que redunden en buscar y lograr un equilibrio entre el ser humano y la naturaleza como expectativa de vida, en el cual convergen todos desde el niño hasta el anciano, desde el campesino o indígena poblador hasta los estudiados, los que se agrupan en las ONG o representan una institución, buscar reencontrar las costumbres, las tradiciones, usos pensamientos encaminados al equilibrio de la dualidad mágica del hombre y cosmos, de la recuperación de la biodiversidad perdida y de protección de la existente".

Así pues se demuestra la estrecha relación que conciben estas comunidades en referencia a los ecosistemas y en específico el páramo, el cual es concebido como un lugar sagrado donde se obtienen plantas medicinales y se llevan a cabo rituales. En este punto se nota que las configuraciones socioculturales de las poblaciones asentadas cerca del páramo tienen una fuerte incidencia con los procesos de degradación y/o conservación del mismos, las tradiciones, ritos o prácticas cotidianas, oscilan entre acciones de uso, consumo desmesurado y actividades de respeto y protección de los ecosistemas por lo cual es primordial tener en cuenta estas particularidades a la hora de llevar a cabo procesos de delimitación en la zona.

4. Caracterización física y de coberturas de la tierra

El entorno regional correspondiente al complejo de páramos La Cocha - Patascoy ocupa un área de la cordillera Centro – Oriental y del denominado Nudo de Los Pastos que se extiende desde el piedemonte andino amazónico al oriente (subzonas hidrográficas del Alto Putumayo, San Miguel y Chingual) hasta las subzonas hidrográficas de los ríos Guáitara y Juanambú, tributarios del río Patía hacia el occidente. De esta manera, las condiciones físico-bióticas de esta área que ocupa varios municipios del departamento de Nariño y algunos del Putumayo, son muy diversas. Así entonces en el presente capitulo se hace una síntesis de los aspectos físico-bióticos más relevantes del entorno regional de dicho complejo paramuno, la cual surge de la revisión y evaluación de información secundaria, y principalmente del procesamiento de información primaria y derivada de sensores remotos (series históricas, cartografía topográfica básica, fotografías aéreas, imágenes de radar e imágenes satelitales)

4.1 Climatología

Para poder determinar la importancia de un ecosistema, se hace necesario tener en cuenta las condiciones climáticas del mismo, puesto que a través de estas se obtiene información relevante para definir las características ambientales y la interacción que existe con las diferentes sociedades asentadas en el área y en los sectores de influencia de la misma. El complejo de páramos La Cocha – Patascoy no es ajeno a esta lógica y es por eso que a continuación se desarrolla una completa descripción de las diferentes variables climáticas (precipitación, temperatura, brillo solar, humedad, evaporación y viento) con el fin de establecer las condiciones climáticas predominantes de la región.

4.1.1 Variación espaciotemporal de la precipitación. Dentro del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy se encuentra disponibilidad de datos de precipitación media mensual, promedio 1981-2010, en 35 estaciones, 16 en el departamento del Putumayo y 19 en el departamento de Nariño (ver anexo 1A). En cuanto a las subzonas hidrográficas (SZH) se encuentra que la distribución de dichas estaciones permite identificar las características principales de la variación de la precipitación para las subzonas

hidrográficas correspondientes a los ríos Juanambú, Alto Putumayo, Guáitara y San Miguel.

La variación temporal de la precipitación en esta zona está relacionada con la oscilación latitudinal de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), siendo también de una alta importancia la influencia de la circulación predominante en la región amazónica, además de notarse un claro condicionamiento del relieve, puesto que se encuentran zonas tan bajas como los 400 m.s.n.m. (en las partes más bajas de los ríos principales) y elevaciones tan importantes como el volcán Galeras (más de 4000 m.s.n.m.), ejerciendo esta gran variabilidad altitudinal una alta influencia sobre las diferentes variables climáticas, definiendo el gradiente altitudinal de la temperatura, determinando la dirección de las masas de aire, afectando la distribución de la humedad y por ende de la variación de la precipitación.

El comportamiento medio mensual de la precipitación presenta, para el entorno regional La Cocha - Patascoy, dos claros patrones, uno de tipo monomodal con tendencia hacia la bimodalidad y otro claramente monomodal con un período lluvioso y uno seco durante todo el año. El primero de estos patrones se caracteriza por ser muy lluvioso entre final y principio de año (relacionado con las condiciones andinas) y con alguna disminución de la precipitación entre enero y febrero; mientras que en el segundo patrón se identifican los registros de precipitación más abundantes hacia mitad del año (más característico del área hidrográfica del Amazonas y áreas influenciadas directamente por ésta).

En el primer patrón monomodal con tendencia a la bimodalidad (de condiciones andinas) se observa que en el período lluvioso, entre octubre y mayo, se acumula en promedio un 85% de la precipitación total anual, mientras que para la época seca del año (de junio a septiembre) se registra el 15% restante (figura 4.1). Dentro del período lluvioso se identifica el más alto registro en el mes de noviembre con porcentajes que oscilan entre el 11% y 15%, mientras que para la parte más seca del año, se presentan registros de 1% a 4% para el mes de agosto.

Estas variaciones son características de la parte sur de la región Andina colombiana y están relacionadas con el desplazamiento norte-sur y sur-norte de la ZCIT, la cual genera

registros altos hacia final e inicio de año, cuando se está desplazando de norte a sur, llega a su punto más austral y comienza su desplazamiento hacia el norte, en este período de tiempo, los registros observados son generalmente superiores a los 100 mm/mes, pudiendo llegar incluso a más de 200 mm/mes. En el trimestre junio - agosto, este sistema nuboso se encuentra en la parte más norte debido al verano boreal, con lo cual las acumulaciones de precipitación quedan encadenadas únicamente a fenómenos de orden local, convección en las partes más amplias de los valles (en el río Guáitara), y vientos valle-montaña que generan algunas precipitaciones hacia las partes más altas, llegando la precipitación en estos meses a ser tan baja como 20 mm/mes y no superior a los 70 mm/mes, siendo evidente la diferencia entre la precipitación generada por un sistema de mesoescala y la que se produce por fenómenos del orden más local.

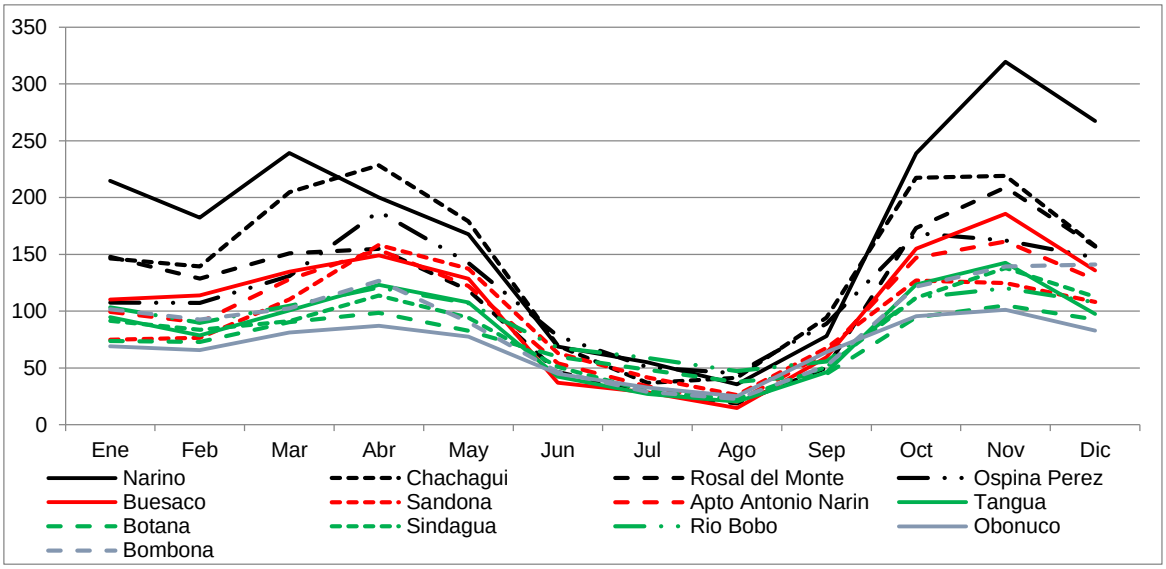


Figura 4.1. Régimen monomodal con tendencia a la bimodalidad con período lluvioso entre octubre y mayo. Datos: IDEAM 1980-2010.

Por su parte, el segundo régimen monomodal que se identifica dentro del entorno, presenta la época más lluviosa hacia mitad del año (abril y agosto), con un promedio de 56% sobre el total anual, encontrándose el pico más alto entre junio y julio, con valores que oscilan entre 11% y 15% sobre el total anual (de 150 mm hasta 700 mm), mientras que el período seco del año, que se presenta entre septiembre y marzo, acumula en promedio un 44% sobre el total anual, existiendo en este caso una distribución más homogénea de las lluvias, puesto que

en general se identifican porcentajes de entre 6% y 7% para cada mes de esta parte del año (figura 4.2).

Al igual que el primer régimen descrito, éste se ve claramente influenciado por el paso de la ZCIT, observándose en este caso que éste sistema de mesoescala mantiene los registros sobre 1500 mm anuales. En este caso los registros más altos se observan cuando la ZCIT se encuentra en su tránsito de sur a norte, puesto que es en esta época cuando los procesos generadores de nubosidad de desarrollo vertical están encadenados a la convección forzada de los vientos alisios del sureste, que arrastran humedad desde la cuenca del Amazonas y al chocar con la vertiente occidental de la cordillera Occidental generan grandes precipitaciones, además de estar todavía presente la ZCIT. Para este período de tiempo se observan registros siempre superiores a 150 mm/mes llegando incluso a registros superiores a 400 mm/mes. Por su parte, en la época seca no se identifica un cambio muy fuerte, como sí ocurre en las estaciones de una marcada influencia andina, puesto que en este caso, disminuye el aporte que de los vientos Alisios del sureste y la lluvia es generada en su mayoría por la ZCIT, sin existir un aporte importante de otros sistemas, en este período del año los registros mensuales se mantienen alrededor de los 100 mm/mes pero se identifica en algunas estaciones valores tan bajos como 50 mm/mes.

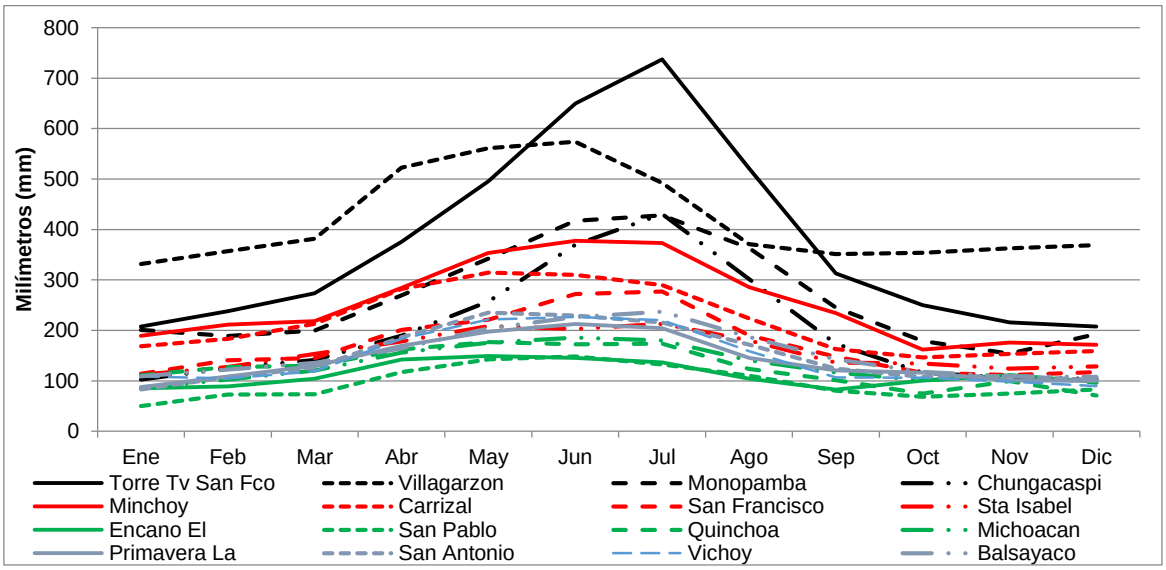


Figura 4.2. Régimen monomodal con período lluvioso entre abril y agosto. Datos: IDEAM 1980-2010.

Al mismo tiempo se identifica que la variación espacial de la precipitación está ligada al condicionamiento que ejerce sobre la región, la cordillera de los Andes y las formaciones relacionadas con ésta, principalmente los cañones de las corrientes más importantes (río Juanambú y Guáitara), condicionan la dirección de los vientos, generando además un importante gradiente altitudinal de las diferentes variables climáticas, siendo importante también la interacción que se genera entre estos factores y la ZCIT.

La precipitación presenta un patrón espacial muy bien definido, con los sectores más lluviosos en la parte suroriental del entorno regional (subzonas hidrográficas del Alto Putumayo y San Miguel), en el piedemonte andino-amazónico y áreas circundantes, mientras que en el noroccidente, zona intramontana del Nudo de los Pastos se presentan las menores acumulaciones, principalmente en los sectores del volcán Galeras, cerro Morasurco básicamente las subzonas Guáitara y Juanambú (figuras 4.3). Estas diferencias en la distribución espacial de la precipitación obedecen a que en el piedemonte andino-amazónico se generan lluvias de tipo orogénico, por el choque y ascenso de los alisios del sureste, mientras que en el sector noroccidental las condiciones son relativamente secas por la influencia de los cañones y valles de los principales ríos del área, tales como Juanambú, Pasto y Guáitara. A continuación se genera la descripción de las condiciones más características a través de tres perfiles transversales trazados entre Juanambú - altiplano de Sibundoy - piedemonte andino - amazónico el primero; Galeras - La Cocha - Patascoy el segundo; y Guáitara - cerro Negro - cerro Palacios el tercero.

Así mismo, el perfil trazado entre el valle del río Juanambú en dirección sureste hasta el Altiplano de Sibundoy, y después hasta el altiplano andino-amazónico en el sector de Mocoa, (figura 4.4) permite comprender el contraste que se observa en el mapa de distribución anual de la precipitación hacia el sector noroccidental, principalmente en el páramo de Bordoncillo que demuestra una tendencia de menor precipitación, a diferencia de los páramos del suroriente del entorno regional. Estas características se deben al condicionamiento ejercido por el relieve, dominado por el valle del río Juanambú, que determina el ascenso de masas de aire cálido y seco con lo que se identifican las zonas menos lluviosas en el sector norte de Bordoncillo mientras que hacia el sur y oriente (a la altura de la

ciudad de Mocoa) se identifica que desde el río Putumayo, se transportan masas de aire de condiciones húmedas que al chocar con las barreras orográficas generan nubes de desarrollo vertical, siendo así como se determinan las condiciones de mayor precipitación y posiblemente mayor humedad en el flanco sur del páramo de Bordoncillo.

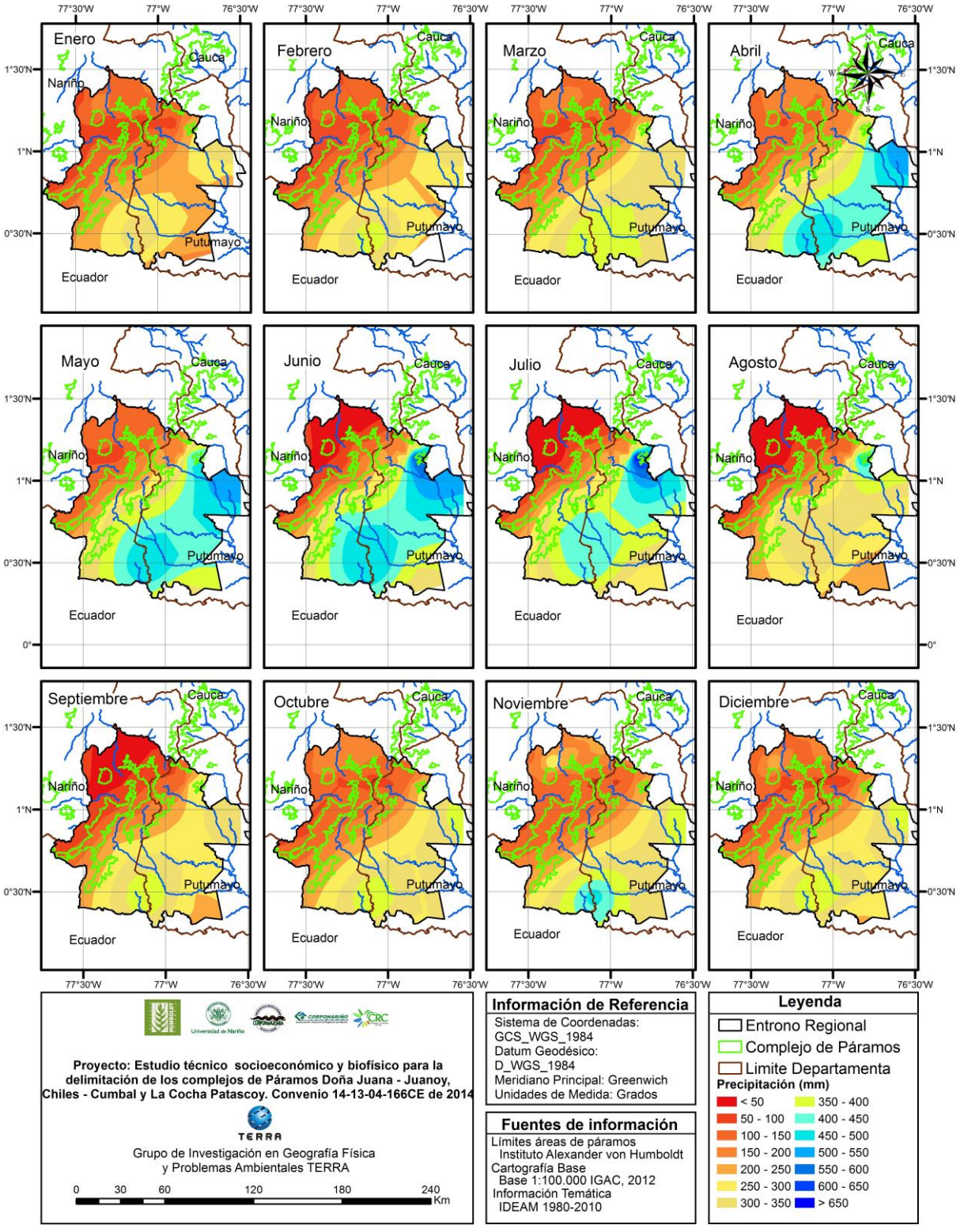


Figura 4.3. Variación espacio-temporal de la precipitación.

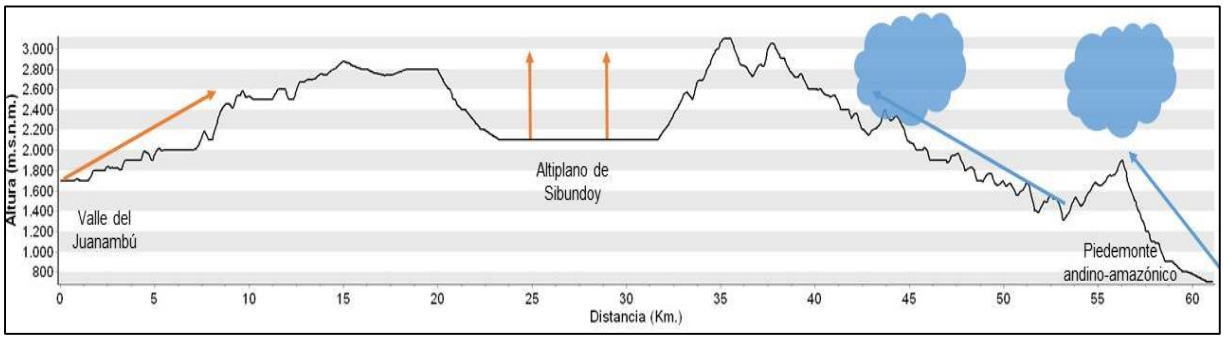


Figura 4.4. Perfil transversal Juanambú-altiplano de Sibundoy-piedemonte andino-amazónico.

El perfil trazado desde el volcán Galeras hasta el cerro Patascoy, que inicia en el norte del entorno regional (El Peñol) y atraviesa el volcán Galeras en dirección norte-sur, tomando después dirección este, pasando por La Cocha hasta el cerro Patascoy, permite explicar el contraste existente entre el norte y sur del páramo de Galeras y la mayor humedad de los páramos que rodean La Cocha, principalmente los del cerro Campanero y Patascoy.

En el sector noroccidental del complejo, en inmediaciones del volcán Galeras y el cerro Morasurco, se observa las zonas menos lluviosas del área, siendo estas explicadas por la ubicación más central en la cordillera (zona intramontana del Nudo de los Pastos), lo que conlleva a que los vientos del pacífico y los Alisios del suroeste no generen una alta precipitación en este sector, quedando relegadas las acumulaciones de precipitación a procesos del orden local, principalmente convección local y el ascenso de aire por los cañones de los ríos más importantes de la zona, esencialmente en la cuenca media del Guáitara, en la cual las masas de aire cálidas chocan con el flanco norte del volcán Galeras y generan un efecto de "sombra seca" con lo que se evidencia el contraste observado entre la zona norte y sur del páramo del volcán Galeras, afectando en cierta medida las condiciones de los páramos del cerro Morasurco (perfil Galeras – laguna de La Cocha – Patascoy).

Por otro lado, y observando ahora el sector oriental del mismo perfil, se identifica que en esta zona las condiciones son más lluviosas y presumiblemente más húmedas, debido esto a que los Alisios del sureste, que transportan humedad desde la cuenca del Amazonas, chocan con la cordillera (cerro Patascoy en este caso), depositan grandes cantidades de precipitación

pero alcanzan a sobrepasar esta barrera llevando aún algunas cantidades de humedad que son depositadas en forma de lluvia sobre la Cocha, influyendo esto en las condiciones climáticas de los páramos de Las Ovejas, Patascoy y Campanero.

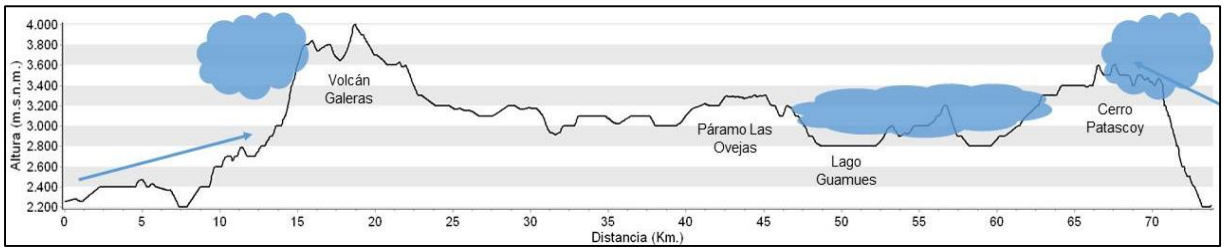


Figura 4.5. Masas de aire entra el volcán Galeras, La Cocha y el cerro Patascoy.

El perfil trazado en el sector sur del entorno regional La Cocha – Patascoy, desde el valle del río Guáitara, siguiendo en dirección suroriente hasta el límite entre los departamentos de Nariño y Putumayo, atravesando los páramos de los cerros Negro, San Francisco y Palacios, permite identificar el por qué del contraste de precipitación entre estos páramos (figura 4.6).

En esta zona se encuentran las más importantes acumulaciones de precipitación en el área, específicamente en el límite entre los departamentos de Nariño (municipio de Ipiales) y Putumayo (municipios de Villagarzón, Orito, Valle del Guamuez), esto es debido al condicionamiento que sobre las masas de aire del este (Alisios del sureste) ejercen las elevaciones de la cordillera occidental. Por su parte, hacia la el valle del río Guáitara (suroccidente del entorno regional) se identifica una zona de menor precipitación que se presenta debido a que desde los sectores más bajos del río Guáitara ascienden masas de aire relativamente seco que no producen valores muy altos de precipitación, pero al desplazarse hacia el sector anteriormente descrito (límite entre Nariño y Putumayo) como se muestra en el perfil sur. Estas características generan el contraste observado en el sector sur del área de estudio durante todo el año y que se ve reflejado en el comportamiento anual.

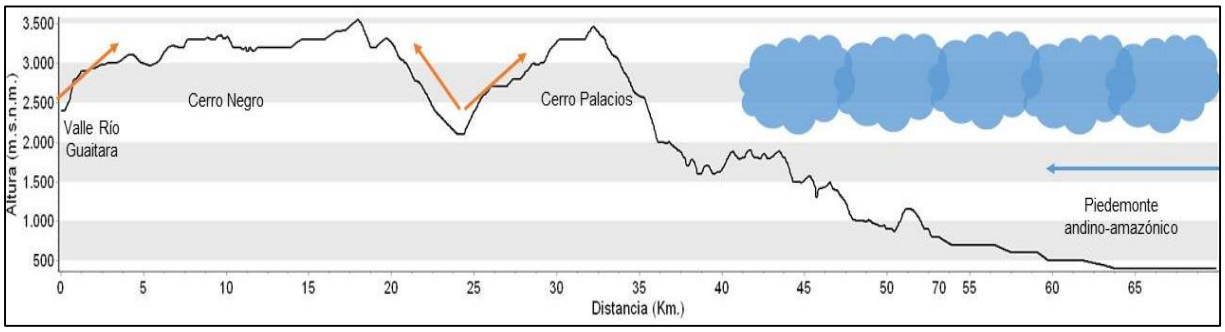


Figura 4.6. Perfil río Guáitara - Cerro Palacios - piedemonte andino-amazónico.

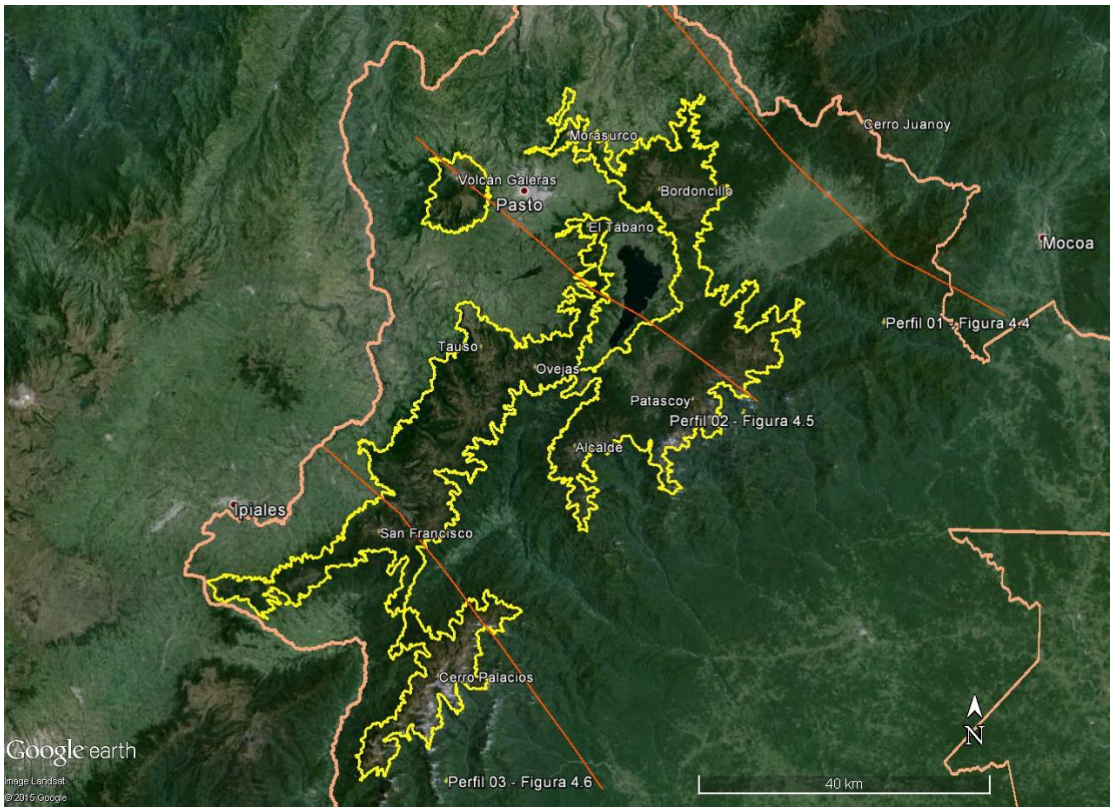


Figura 4.7. Distribución espacial de los perfiles transversales para la caracterización de la precipitación

4.1.2 Comportamiento espacio temporal de la temperatura. La caracterización espacio temporal de la temperatura ha sido elaborada de acuerdo a los datos estadísticos de 12 estaciones meteorológicas distribuidas en toda el área de estudio (con excepción de los páramos), las cuales se encuentran en los municipios de Tangua, Puerres, Pasto, Chachagüí, Consacá, Villagarzón, Colon y Sibundoy. Sin embargo cabe mencionar que ante la falta de disponibilidad de información en el sur del entorno, la cartografía temática ha sido

desarrollada en el sector norte mediante la generación de isotermas a partir del establecimiento de gradientes térmicos a diferentes alturas, mientras que la parte sur fue generada mediante un proceso de interpolación basado en la relación de temperatura y altitud.

Entre tanto, con un promedio anual de 17.1°C, la temperatura media en el entorno regional La Cocha - Patascoy está caracterizada por un régimen monomodal, observándose un período cálido y uno frío, no obstante, de acuerdo al comportamiento multitemporal de los datos de temperatura, es posible dividir las estaciones en dos grupos. El primero de ellos (Aeropuerto Antonio Nariño, Ospina Pérez y Bomboná), presenta su período cálido entre junio y septiembre, donde agosto es el mes en el cual la temperatura adquiere sus mayores registros, lo que coincide con un leve incremento en las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo y San Miguel. Entre tanto, el segundo grupo (Puerto Umbría, Villagarzón, Monopamba, la Primavera, Michoacán, Sindagua, Obonuco, Botana y el Encano), presenta durante este tiempo, su período frío donde sus registros más bajos están entre julio y agosto, coinciden con una pequeña disminución en las zonas de páramo. El comportamiento que presenta el primer grupo de estaciones puede ser provocado por el movimiento latitudinal de la ZCIT, la cual en este período se encuentra en su posición latitudinal más norte a 8°N (IDEAM, 2005), dejando al área de estudio fuera de su influencia, lo que trae como consecuencia que se presente un descenso en los registros pluviométricos y de humedad y disminución de la velocidad del viento, así como un incremento en los niveles de radiación y por supuesto de los registros térmicos. Pero, para el segundo grupo de estaciones, el descenso térmico se da por estar ubicadas a alturas superiores a los 2000 m.s.n.m. (en la mayoría de las estaciones), así como por la baja nubosidad presentada, lo que repercute en que el calor acumulado se pierda más rápido en las noches.

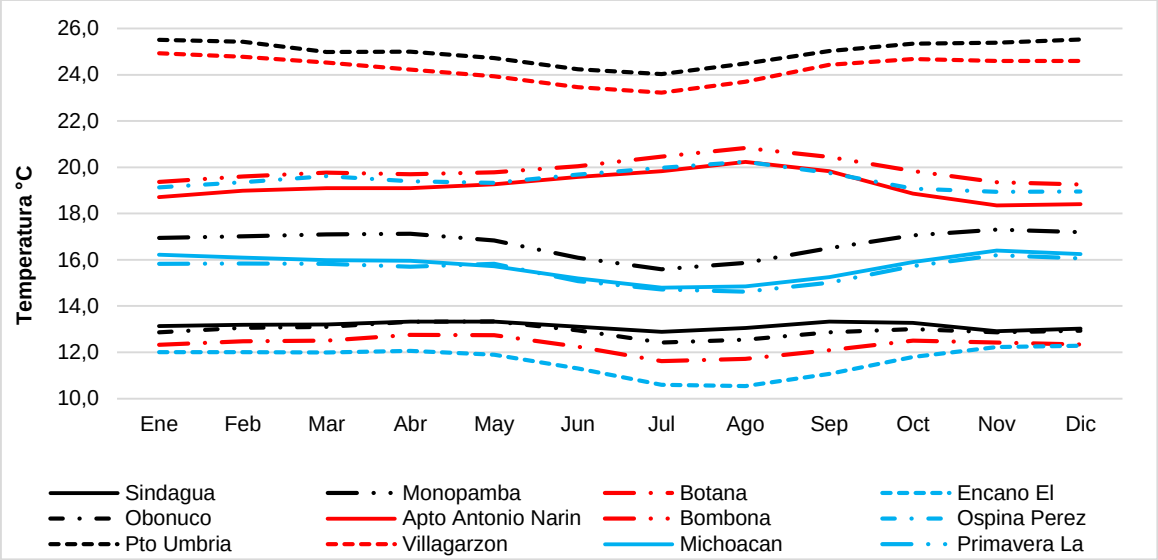


Figura 4.8. Variación temporal de la temperatura media en el entorno regional La Cocha - Patascoy. Fuente de datos: IDEAM 1980-2010

Por otro lado, para el primer grupo, el período frío es observado entre noviembre y mayo, con los registros más bajos durante los primeros tres meses de este período (noviembre a enero). Mientras que para el segundo grupo de estaciones, este período es relativamente más cálido, con los registros más altos entre abril y mayo en la mayoría de las estaciones. Sin embargo, es preciso mencionar que durante este período la variabilidad espacial en el área de estudio no es muy significativa y la distribución térmica es casi constante. Tal comportamiento es provocado por el movimiento latitudinal de la ZCIT, ya que en este período, dicha banda nubosa está en su posición meridional a 5 a 10°S (IDEAM 2005), dejando al área de estudio bajo su influencia, lo que trae como consecuencia que se presente un incremento en los registros de precipitación, humedad y velocidad del viento así como un descenso en los niveles de radiación y por supuesto de los registros térmicos, lo que coincide con el comportamiento del primer grupo.

4.1.3 Comportamiento espacio temporal del brillo solar. La caracterización espacial del brillo solar se realiza en base a los datos estadísticos disponibles para 12 estaciones climatológicas distribuidas en el área de estudio exceptuando las zonas de páramo, dichas estaciones se encuentran ubicadas en los municipios de Chachagüí, Consacá, Pasto, Puerres,

Tangua, Colón, Sibundoy y Villagarzón; mientras que la distribución espacial se observa a través de la cartografía elaborada por el IDEAM (2006) en el Atlas de radiación solar de Colombia.

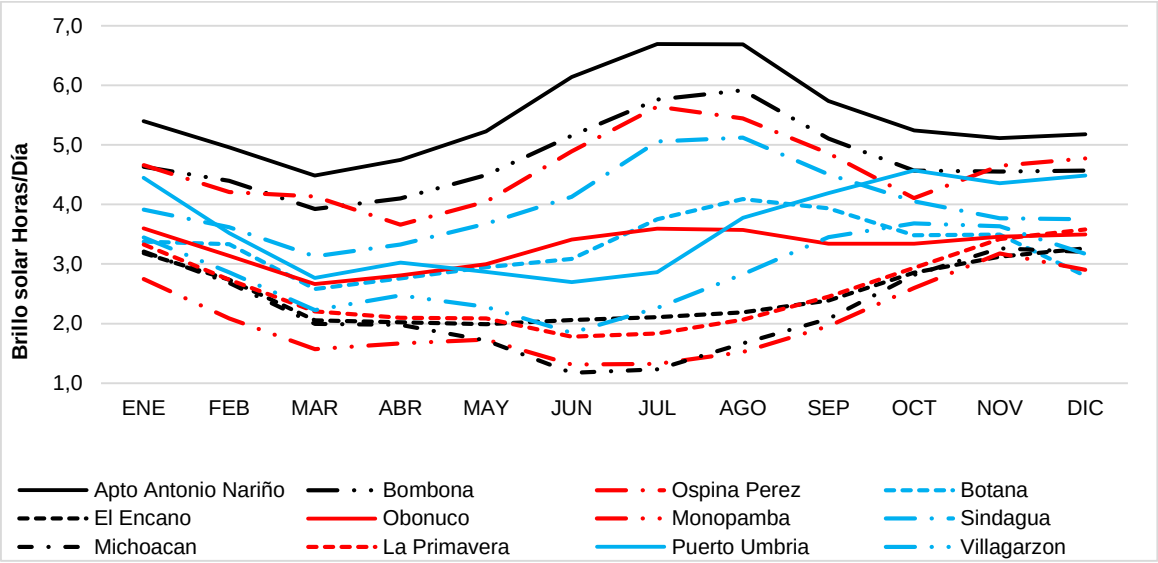


Figura 4.9. Distribución espacial de la temperatura en el entorno regional La Cocha - Patascoy.

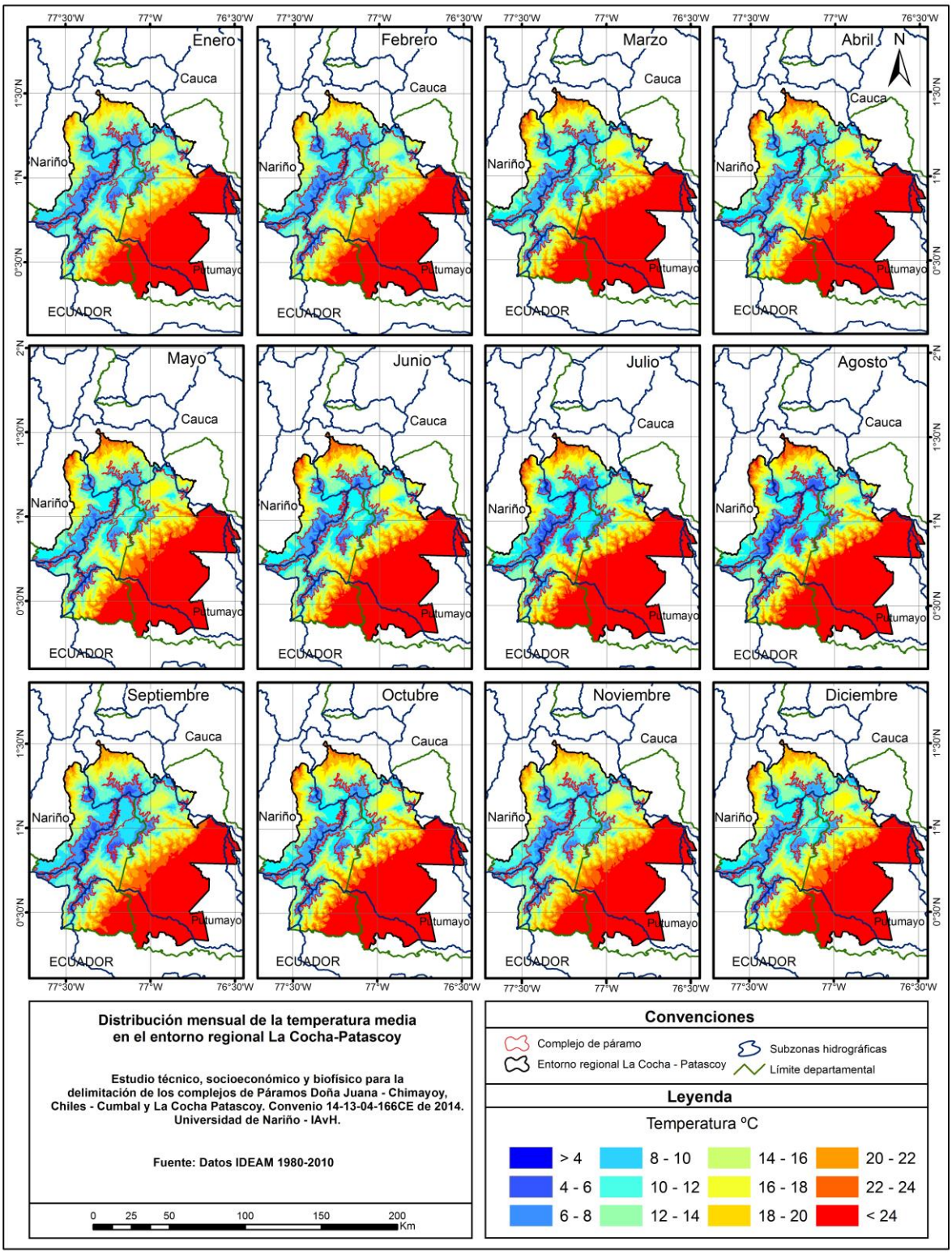


Figura 4.10. Comportamiento temporal del brillo solar en el entorno regional La Cocha-Patascoy. Fuente de datos: IDEAM 1980-2010

Como es posible observar en la figura del comportamiento mensual del brillo solar, el promedio anual de 3.4 horas de sol al día y se distribuye en un régimen monomodal, con un período de incremento y otro de descenso de los registros de brillo. Sin embargo el total de las estaciones se divide en dos grupos. El primero de ellos (Aeropuerto Antonio Nariño, Bomboná, Ospina Pérez, Sindagua, Obonuco y Botana) presenta entre junio y septiembre el período donde los registros de brillo se incrementan, mostrando los valores más altos en julio y agosto, aumento que coincide, como se muestra en la figura de la distribución mensual del brillo solar, con el incremento en las horas de brillo diarias en el sector noroccidental del área de estudio más ´precisamente en la subzona hidrográfica del río Guáitara. Entretanto, el segundo grupo (Puerto Umbría, Villagarzón, El Encano, La Primavera, Michoacán y Monopamba) muestra en este período un descenso en los registros, lo que coincide con el descenso en la parte central del área de estudio, sobre la subzona hidrográfica del Caquetá.

Entre tanto el primer grupo de estaciones, presenta su período frío entre noviembre y abril, con los registros más bajos en marzo y abril, lo que coincide con el descenso de dichos registros en casi toda el área de estudio, en las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo, San Miguel y Juanambú. Mientras que para el segundo grupo, muestra en este período un incremento en sus registros.

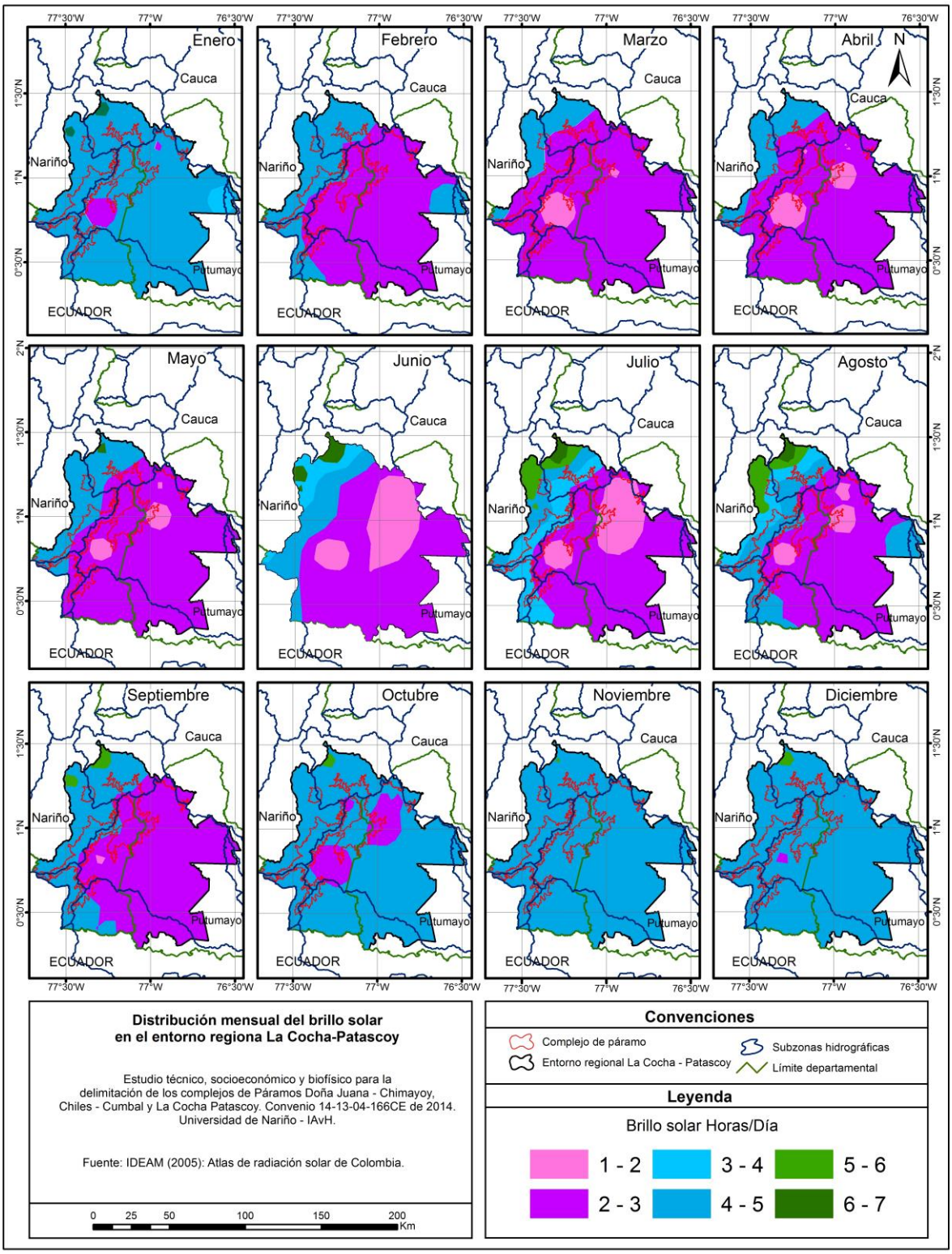


Figura 4.11. Distribución mensual del brillo solar en el entorno regional La Cocha – Patascoy. Fuente: IDEAM (2002).

4.1.4 Variación espacio-temporal de la humedad relativa. Debido a que no existe una red de estaciones lo suficientemente densa en las zonas de páramos, la información acerca de la humedad en el entorno de La Cocha – Patascoy se dispone en 10 estaciones, localizadas, en los departamentos de Nariño y Putumayo, sobre las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo, Guáitara, Juanambú, San Miguel y Chingual. El registro considerado para el análisis temporal fue de 28 años comprendido entre 1980 – 2008 (ver anexo 1A). Por otro lado, para realizar la descripción de la variación espacial para el área de estudio (figura 4.13), se tomó como referencia el mapa de la humedad relativa media anual del atlas climático de Colombia, realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) elaborado en el año de 2005. A continuación se presenta una descripción general del comportamiento de este patrón en esta región. En el comportamiento medio mensual se identifican dos claros patrones de orden monomodal bien marcados, los cuales se encuentran uno para mitad y el otro para finales y comienzo de año, por el cual se registra un período de máxima y mínima humedad en el área de estudio. Teniendo en cuenta lo anterior se realiza el gráfico de la humedad ubicadas sobre las diferentes subzonas hidrográficas.

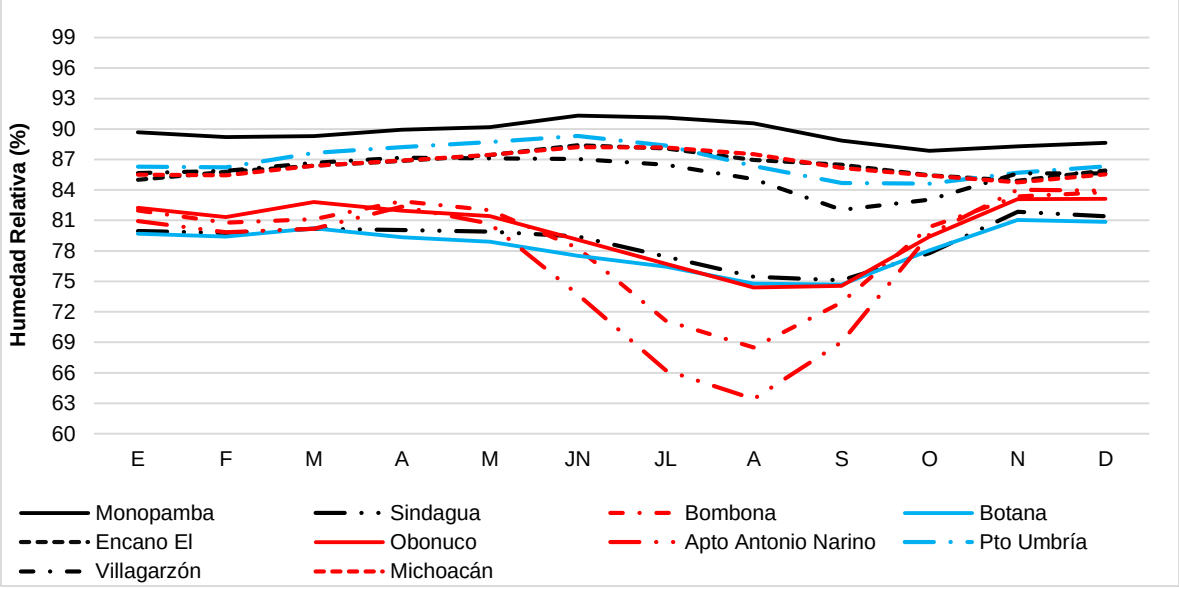


Figura 4.12. Régimen de Humedad Relativa en el complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Datos: IDEAM 1980-2010.

No se presentan variaciones significativas durante todo el año con un promedio acumulado de 87% del total anual (Estación Monopamba). Para los meses de abril a agosto se presenta, en promedio, un 88%, siendo junio el mes de mayor humedad con un valor de 89%. Según Hofstede, Segarra y Mena (2003) esto se debe al condicionamiento que ejerce el relieve sobre los vientos alisios procedentes del sureste los cuales "traen mayor humedad desde la amazonia, estas masas de aire ascienden por la por las laderas de la cordillera centro oriental, se condensan debido a la disminución de la temperatura con la altura y generan nubes de lluvia en toda la vertiente de barlovento (lado expuesto al viento), lo cual hace que esta zona sea significativamente más húmeda sobre las estaciones de Villagarzón, Michoacán, Puerto Umbría y Monopamba que el frente de sotavento (lado protegido del viento) al lado occidental sobre la estación del Encano" (p.299).

De este modo las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo y San Miguel reciben la mayor humedad en las partes altas y sobre el piedemonte andino – amazónico. Como se explica, al sobrepasar la divisorias de aguas, pasando hacia la cordillera centro-oriental en el flanco oriental sobre el altiplano del valle de Sibundoy y el corregimiento del Encano. Según Narváez (2010) "la humedad se restringe más a procesos de orden local, donde las masas de aire que sobrepasan la cordillera descarga la humedad sobre el área de los páramos de este sector", registrando un descenso notorio en la humedad para los meses de octubre a marzo con un valor que fluctúa los 86%, donde el mes de octubre registra los valores más bajos con un promedio de 85% del total anual.

El segundo patrón de la humedad relativa se presenta sobre las subzonas hidrográficas del Guáitara y Juanambú con promedios que oscilan los 78%, para la época de finales y principios de año se registra un valor que fluctúa los 81% siendo los meses de noviembre y diciembre los que presentan la máxima humedad con un valor 83% del total anual. Para UDENAR - Corponariño (2007) esto se debe en gran parte "al proceso de condensación de las masas de aire cálidas y secas, que se generan en el fondo en el valle del río Patía y que ascienden por los cañones de los ríos Juanambú, Guáitara y Pasto hasta las partes altas de las montañas, donde los valores aumentan ligeramente sobre estos corredores", mientras que para los meses de junio a octubre se registra un 75%, siendo el mes de agosto el que presenta la

mínima humedad del año, con un promedio de 71%, esto se debe a la tendencia seca que presenta el valle de Atriz por el cual los procesos convectivos locales no son lo suficientemente fuertes como para generar altos valores de humedad durante todo el año sobre esta zona.

Por otro lado, la variación espacial presenta un promedio que fluctúa entre los 75% a 90% anual. Para la parte centro - oriente y sur del complejo sobre las subzonas hidrográficas anteriormente mencionadas se registran promedios que fluctúan entre los 85% a 90% de humedad anual. Hacia la cuenca alta del río Pasto y el valle de Atriz, la humedad desciende significativamente con promedios que oscila los 75% a 80%, por procesos que se explican anteriormente. Algo similar se presenta en el flanco nororiental, donde la humedad del aire presenta una fluctuación durante el año, debido a la relativa influencia de las masas de aire húmedas que proceden del sureste con valores que oscilan los 80% a 85% anual, estos valores se deben más a procesos de convección local sobre el área y los cuales son los responsables de la alta humedad en los páramos de este sector.

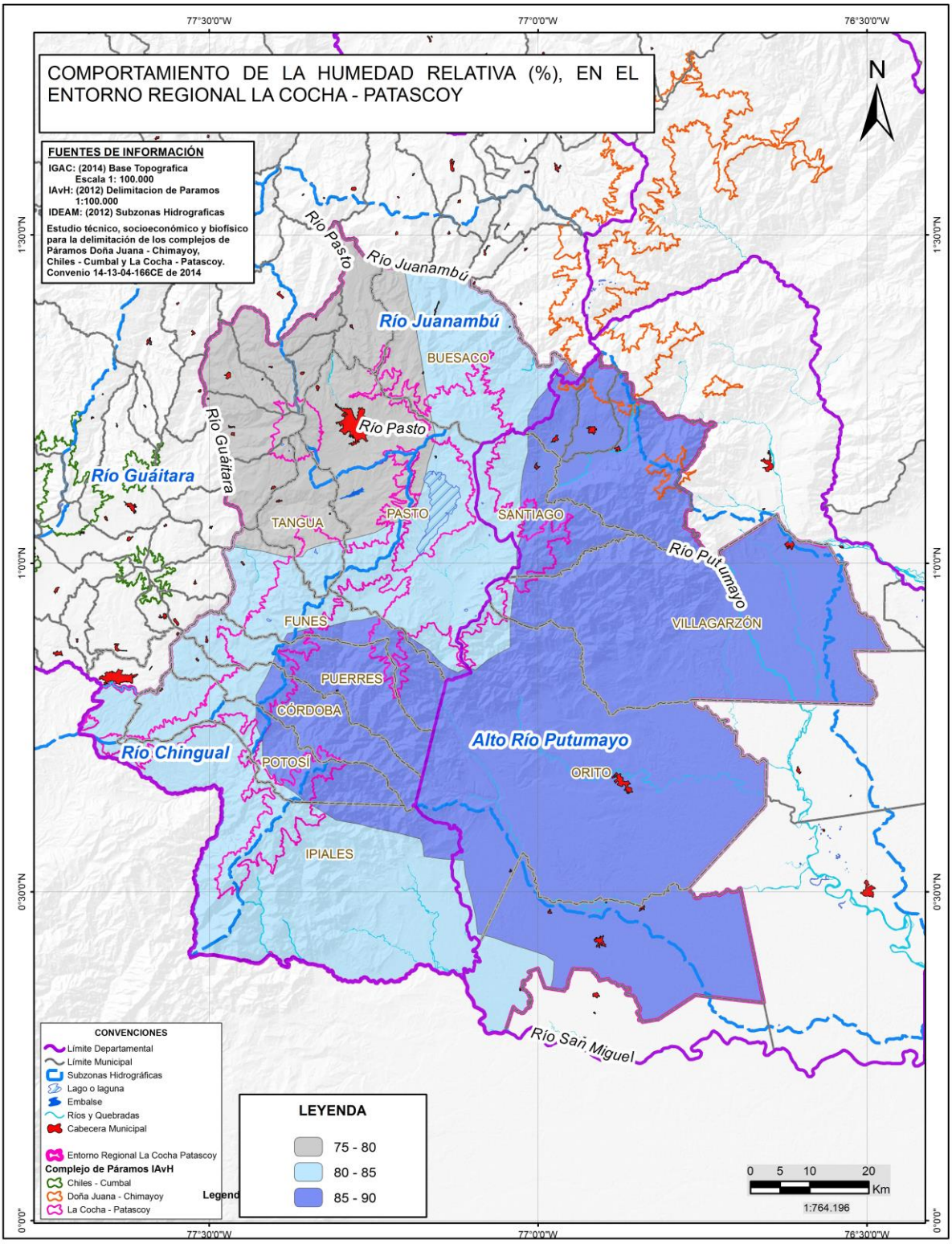


Figura 4.13. Régimen de Humedad Relativa en el complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: IDEAM (2006)

4.1.5 Variación espacio-temporal de la velocidad y dirección del viento. En cuanto a la disponibilidad de estaciones climatológicas con datos de velocidad y dirección del viento para el entorno regional, solamente existe información validada por el IDEAM para siete estaciones con un período de registro de 21 años desde 1987 hasta el 2008; las cuales están localizadas en las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo, Guáitara y Juanambú. Complementariamente, para realizar el análisis espacial de esta variable se utilizó la información del Atlas del Viento y Energía Eólica de Colombia elaborado por el IDEAM en el año del 2006, donde se hace la descripción mes por mes, del comportamiento de este parámetro.

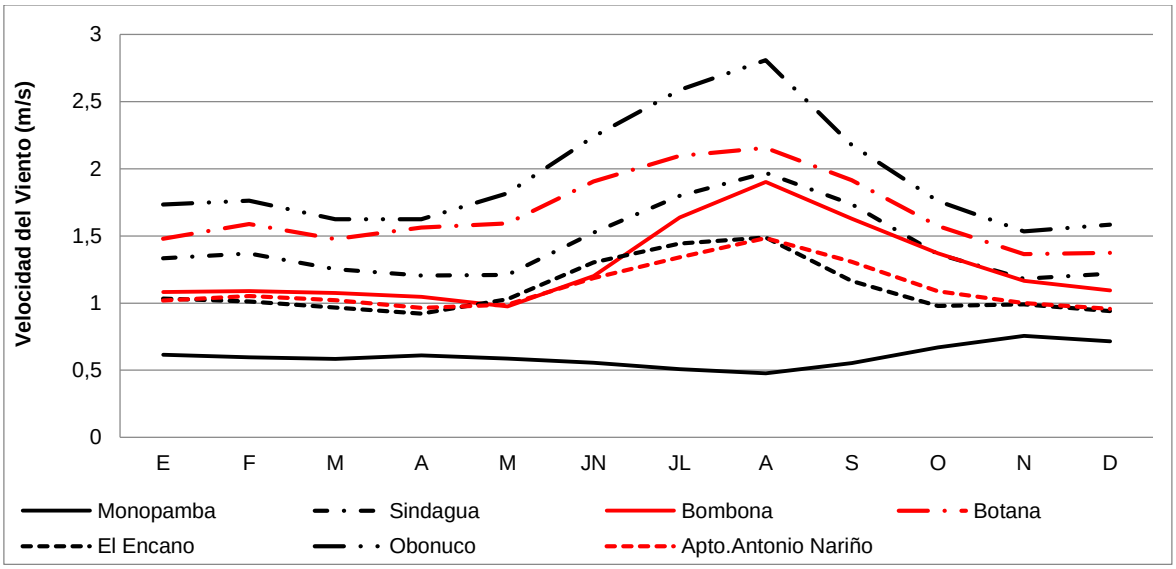


Figura 4.14. Comportamiento temporal de la Velocidad del viento. Datos: IDEAM 1980-2010.

La zona andina nariñense se encuentra influenciada principalmente por los vientos alisios del sureste, los cuales, cuando la zona de convergencia intertropical se encuentra desplazada hacia el norte del ecuador, registran sus mayores valores de velocidad. A nivel general puede concluirse, que en su comportamiento temporal se observan promedios que fluctúan entre los 0.5 a 1.9 m/s, la mayor parte del año. Para los meses de junio a octubre se registran los valores más altos, siendo agosto la temporada en la cual se alcanza el máximo promedio con 1.8 m/s sobre las diferentes para todo el entorno regional, considerando que en esta época se aumenta la velocidad del aire donde predominan los vientos alisios de

direcciones sureste y este.

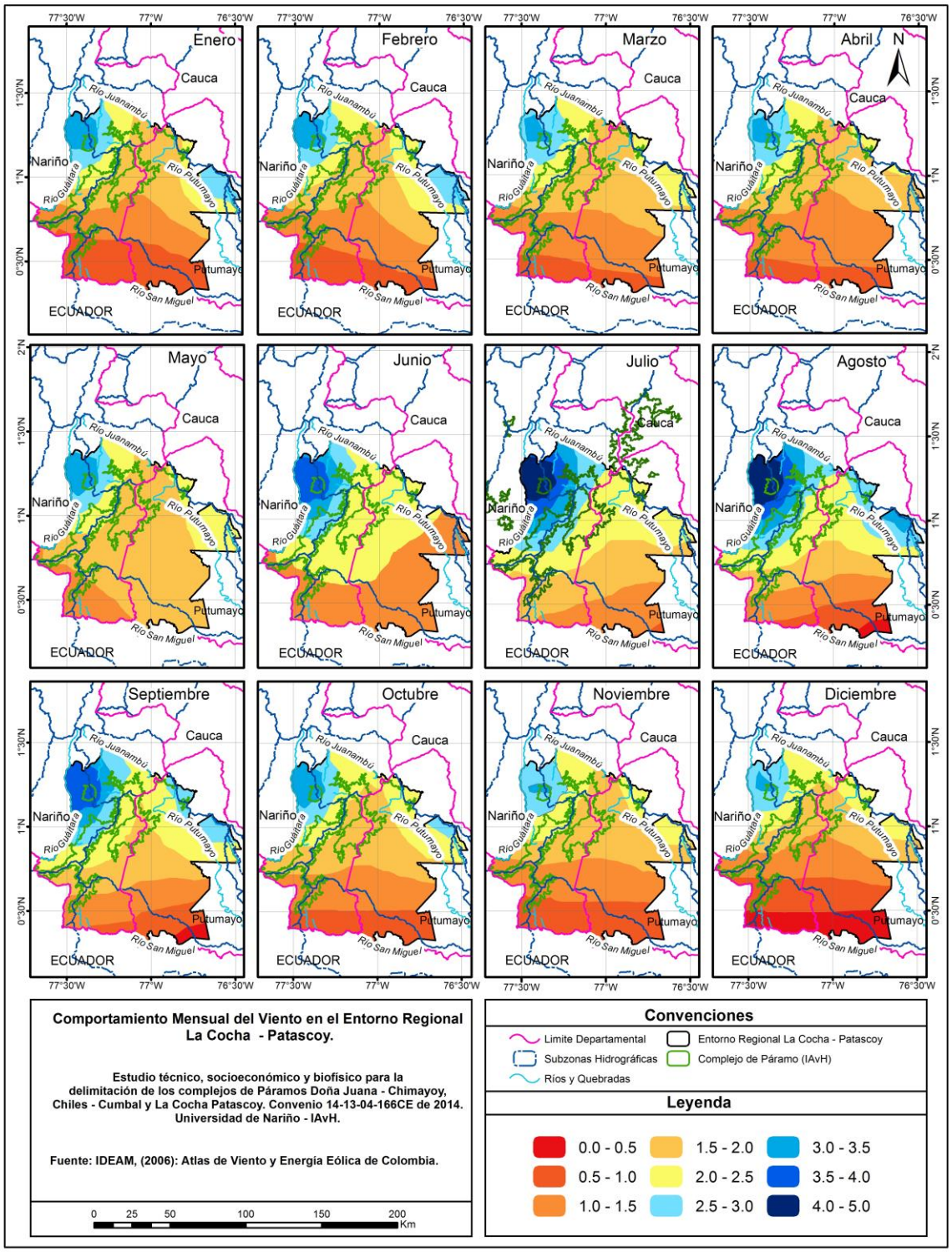


Figura 4.15. Distribución espacial de la Velocidad del viento en m/s. Fuente: IDEAM (2006).

Para los meses de enero a mayo los vientos predominantes tienen un valor de 1.3 m/s, esto se debe a que la ZCIT se desplaza nuevamente hacia el sur del ecuador. No obstante, en los meses de noviembre y diciembre hay una reducción significativa en la intensidad del viento el cual presenta un promedio de 1.1 m/s. Para la estación de Monopamba este parámetro es más débil en comparación con las otras estaciones registrándose un promedio anual de 0.6 m/s, esto se debe, en parte, a la ubicación de la estación, pues se localiza sobre un valle paralelo al eje de la cordillera, cuyas elevaciones orientales generan algo de protección frente al flujo de las masas de aire que provienen del este como el caso de los vientos Alisios.

Por otro lado, en cuanto a la variación espacial, en el comportamiento mensual del viento se observan promedios que fluctúan entre 0.5 a 5.0 m/s, sobre la mayor parte del entorno regional y durante casi todo el año. Al respecto el IDEAM (2006) afirma que, "la orografía, en general, constituye un factor que incide considerablemente en las velocidades que toma el aire en su desplazamiento donde las cadenas montañosas, como la cordillera oriental se opone al flujo de los alisios del sureste y constituyen unas barreras físicas que alteran el flujo de las corrientes del aire, al cruzar este sistema montañoso y de acuerdo con su orientación, pueden conducir al fortalecimiento o debilitamiento de los vientos" (p 166), como sucede en la mayor parte del área de estudio. Para la mitad de año entre los meses de (junio a septiembre) los vientos alisios del sureste cobran mayor fuerza registrando los valores más altos de la temporada los cuales alcanzan el promedio de 2.5 a 5.0 m/s, Según León (2000) "estos comportamientos climáticos en buen grado pueden explicarse con base en el desplazamiento de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) a lo largo del año, en la zona de encuentro de los alisios, el desplazamiento del aire se hace más lento mientras que a mayores distancias de esa área el movimiento se hace más veloz".

Por otro lado para el mes de agosto se registra el máximo promedio de velocidad del viento con 5.0 m/s, sobre la parte alta del flanco occidental del volcán Galeras, en las subzonas hidrográficas del río Guáitara y Juanambú. Para los meses de octubre a mayo se registran promedios que fluctúan entre los 0.5 m/s a 3.0 m/s. León (2000) especifica que esto se debe a que la posición de la ZCIT se desplaza nuevamente hacia el sur, y los vientos alisios o las masas de aire debilitadas y provenientes del amazonas, son interceptadas por el sistema

montañoso por lo cual los vientos disminuyen significativamente en sus dos flacos, esto origina grandes contrastes. Respecto al IDEAM (2006) afirma que algunas áreas quedan protegidas del viento, mientras que en otras soplan fuertes ráfagas con una velocidad mucho mayor que el promedio, esta velocidad puede aumentar con la altitud al doble o al triple debido a que se reduce la fricción con el suelo.

4.1.6 Variación temporal de la evaporación. Dentro del entorno regional La Cocha – Patascoy se encuentra información acerca de la evaporación en seis estaciones, localizadas en las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo, Guáitara y Juanambú; los registros considerados para el análisis tienen en promedio 28 años. A continuación se presenta una descripción general del comportamiento de este patrón en la región.

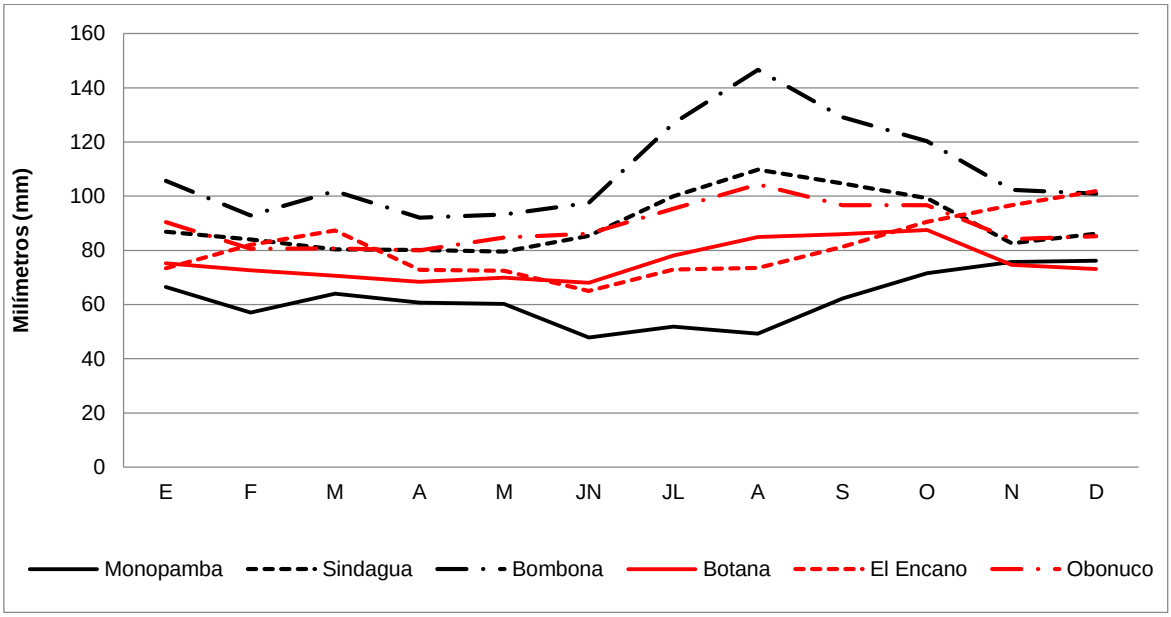


Figura 4.16. Régimen de la Evaporación. Datos IDEAM 1980-2010.

En las SZH del Guáitara y Juanambú se localizan las estaciones de Sindagua, Botana, Obonuco y Bomboná, las cuales registran la mayor evaporación en los meses de julio y septiembre ya que están influenciadas por las masas de aire secas que recorren los cañones de los ríos Pasto, Juanambú y Guáitara influyendo sobre el valle de Atriz principalmente. Lo contrario sucede para las estaciones de la SZH del Alto río Putumayo los meses que registra la mayor pérdida de evaporación es a finales de año. En comparación con la precipitación, es

evidente hay una mayor evaporación (medida en el tanque de evaporación, no en la superficie del suelo), durante la mayor parte del año sobre ciertas partes del área de estudio, ya que esta variable tiene una relación directamente proporcional al brillo solar. Por ejemplo, mientras en Obonuco llueven 826 mm/año, se evaporan 1065 mm/año, y en Bomboná llueven 1065 mm/año, se evaporan 1310 mm/año, para Sindagua y Botana llueve al año 989 y 901 mm/año donde se evapora 1079 y 909 mm/año respectivamente. Caso contrario sucede con el Encano y Monopamba ubicadas en la vertiente andino-amazónica. En éstas estaciones llueven 1349 mm/año y 3181 mm/año y consecuentemente se evaporan 970 y 743 mm/año. En este caso es evidente la influencia del régimen amazónico para estas estaciones ya que reciben las masas húmedas provenientes del oriente las cuales descargan la mayor humedad y alcanzan a generar precipitaciones abundantes sobre esta vertiente, por el cual al sobre pasar la cima de esta generan gran nubosidad por ende la evaporación es relativamente baja.

4.1.7 Zonificación Climática. Una vez desarrollada la caracterización de las diferentes variables climáticas, en un contexto espacio-temporal, se tiene un punto de partida que permite definir y describir los diferentes pisos térmicos que se encuentran en la región, teniendo en cuenta, para dicho propósito, la zonificación climática de Caldas – Lang (descrita en el anexo 1A), con lo cual se obtiene una relación entre la variación altitudinal de la temperatura y las condiciones de humedad del entorno regional. De esta manera, y procesando la información geoestadística referente a precipitación y temperatura, se establecieron 14 tipos climáticos que abarcan desde las zonas más cálidas y secas, con características de alturas inferiores a los 1000 m.s.n.m (tipo de clima cálido semiárido), hasta climas fríos y muy fríos de condiciones generalmente superhúmedas (alturas mayores a los 3200 m.s.n.m), encontrándose en medio de éstas condiciones extremas grandes variaciones en cuanto a temperatura y humedad.

Hacia el suroriente, en las partes más altas de las SZH del Alto Putumayo y San Miguel, la predominancia es de características superhúmedas variando entre pisos templados y fríos, pero hacia las zonas más altas, páramo Palacios (en la divisoria de aguas entre San Miguel y Alto Putumayo), páramo de Peñas Blancas y Patascoy, la predominancia es de un clima muy frío superhúmedo, explicándose esto por las condiciones de bajas temperaturas

(menores a 10°C) típicas se la región andina sobre los 3000 m.s.n.m.

Por otra parte se encuentra que en las SZH del Guáitara y Juanambú, el clima es de tipo templado semihúmedo, debido a que en estos sectores (cañones de los Guáitara y Juanambú) la variación altitudinal permite el establecimiento de temperaturas más altas (entre 16°C y 20°C), el relieve condiciona la velocidad de los sistemas de vientos locales (valle montaña y montaña valle) y la acumulación de precipitación anual es inferior a los 2000 mm, con lo que la evaporación de éstas zonas es alta. En las zonas más bajas de los ríos Juanambú y Guáitara, presenta condiciones de clima semiárido, siendo dentro del entorno regional, es el sector de menor altura, mayor temperatura y menor precipitación, lo cual sumado al condicionamiento ejercido por el relieve, genera que se presenten estas características climáticas.

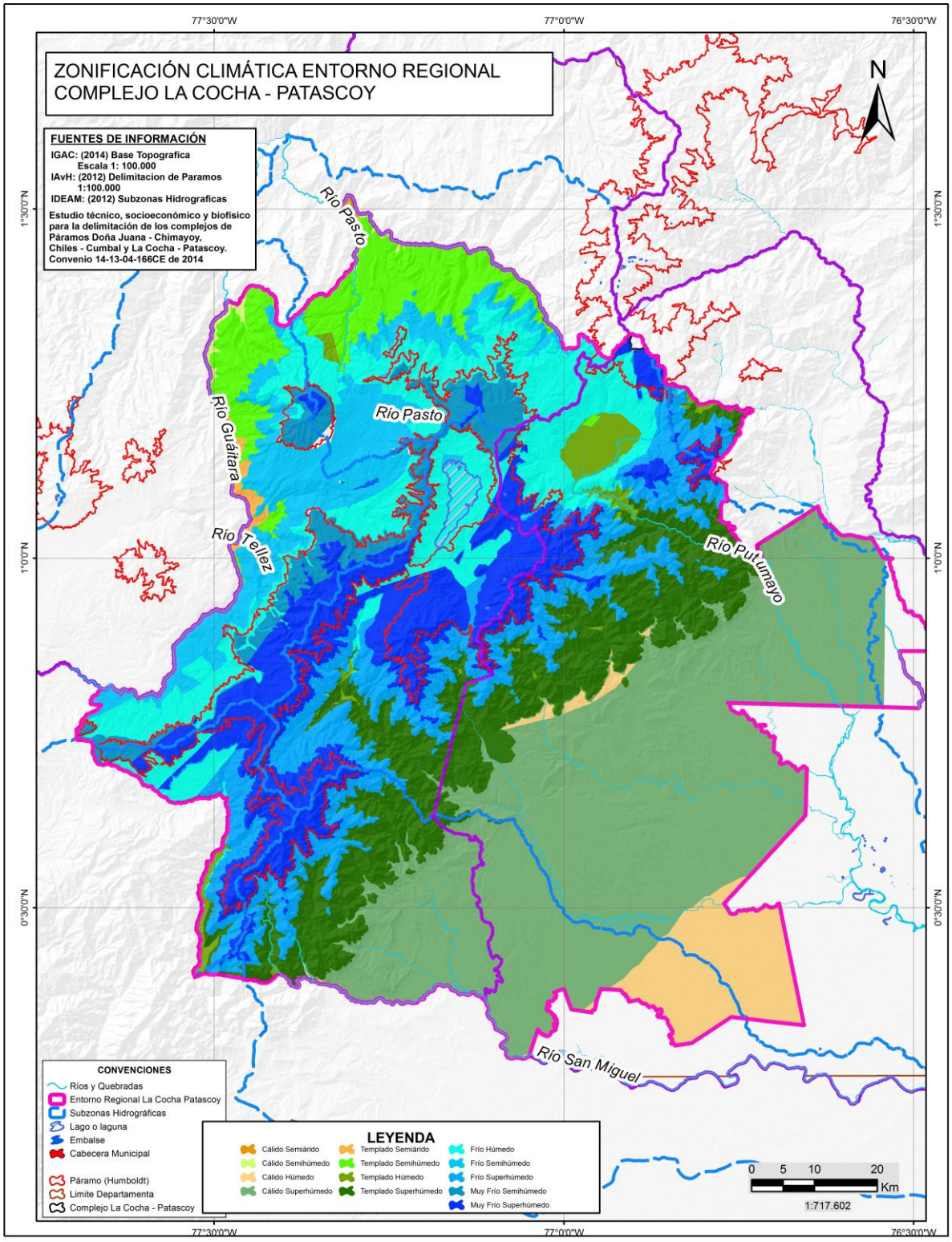


Figura 4.17. Zonificación climática del entorno regional de los páramos La Cocha – Patascoy.

4.1.8 Efectos de los fenómenos de El Niño y La Niña, efectos sobre la precipitación y la temperatura. Los fenómenos de El Niño y La Niña generan diferentes alteraciones a las variables climáticas a lo largo y ancho del territorio nacional, "En términos generales, se ha podido identificar que hay déficit en los volúmenes de precipitación acumulados durante el período de presencia del fenómeno en las regiones Andina, Caribe y en la Orinoquia. En contraste con la situación anterior, las lluvias tienden a ser más abundantes de lo tradicional en el sur de la región Pacífica colombiana, en la vertiente oriental de la cordillera oriental y en algunos sectores de la Amazonia." (IDEAM, 2002).

Partiendo de lo dicho anteriormente se puede afirmar que para las subzonas presentes en el contexto local se presentarían dos tendencias claramente diferenciables, en el piedemonte amazónico, parte baja de las subzonas de los ríos Alto Putumayo y San Miguel) es posible que las precipitaciones aumenten durante El Niño, puesto que éstas tienen una gran influencia de las condiciones predominantes en la Amazonía, siendo importante aclarar que al ser un sector bastante húmedo y con condiciones de radiación solar constantes, la temperatura no presentaría mayores variaciones. Por su parte las subzonas de los ríos Juanambú y Guaitara ubicadas dentro de la región Andina se esperaría una disminución en los registros de precipitación alrededor del 40%, mientras que la temperatura rebelaría aumentos significativos en sus registros alrededor de 1.5°C (IDEAM, 2002).

Hablando ahora del fenómeno de La Niña, se puede decir que durante el segundo trimestre de desarrollo de este fenómeno "el efecto climático se refleja a través de los excedentes de lluvia, se manifiesta claramente en las regiones Andina, Caribe y Pacífica" (Montealegre y Pabón, 2000) y partiendo de esta afirmación se esperaría que en las subzonas de los ríos Juanambú y Guáitara se presenten estas características, mientras que en las subzonas Alto Caquetá y Alto Putumayo no se presentarían mayores cambios en esta variable. Por su parte, las oscilaciones de la temperatura tienden a ser contrarias a las observadas durante los eventos de El Niño, aunque los dos fenómenos no son totalmente contrarios, si evidencian en algunos casos una tendencia inversa en los efectos producidos sobre las diferentes variables climáticas.

4.1.9 Contexto del cambio climático en la región. Según las proyecciones que ha realizado el Instituto de Hidrografía, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) basado en los diferentes escenarios de cambio climático propuestos por el Panel Intergubernamental para Cambio Climático (IPCC por sus siglas en ingles), plantea que para el entorno regional La Cocha – Patascoy la precipitación presentaría, en el período 2010 - 2040, disminuciones de hasta el 30% sobre el promedio histórico de los registros de precipitación de 1980 a 2010, con lo cual los valores promedios que se identifican en la actualidad, 2300 mm hacia el sector suroccidental (subzonas hidrográficas del Alto Putumayo y San Miguel) y de 1200 mm hacia el noroccidente (en las subzonas hidrográficas del Juanambú y Guáitara), se reducirían a valores de 1600 mm y 850 mm respectivamente. En cuanto a temperatura se espera que ésta aumente entre 1°C y 2°C, haciendo que las temperaturas máximas, que se ubican en las partes más bajas de los ríos Juanambú y Guáitara, asciendan en el período 2011 - 2040 incluso hasta los 26°C.

Para las proyecciones del período 2041 - 2070, los porcentajes de cambio, están en el rango de -10% a -30%, respecto de los promedios utilizados, con lo que en el entorno La Cocha – Patascoy se esperaría encontrar registros más cerca de los históricos, con anomalías de entre 100 mm y 500 mm. En el caso de la temperatura, se describen cambios un poco más notorios, llevando a que en las zonas más bajas (cañones de los ríos Juanambú y Guáitara) se presenten temperaturas superiores a los 28°C. Para las zonas de los páramos propiamente dichas, se encontrarían temperaturas superiores a los 9°C, haciendo que la evaporación de la zona sea un poco más alta que en la actualidad, afectando de esta forma las condiciones propias de éstos ecosistemas.

Por último, se encuentra que para el período 2071-2100, los cambios en la precipitación serían de orden positivo, pero apenas perceptibles (en el orden del 10%) aumentando los valores en el orden de 100 mm a 200 mm. En el caso de la temperatura los valores aumentarían en el rango de los 2°C a los 4°C, llevando a que las zonas más cálidas lleguen a registros de 30°C o incluso más. Para las zonas de páramos las condiciones cambiarían de manera significativa, alterando notoriamente las condiciones climáticas, pasando de climas muy fríos a climas fríos, pero sin variar, posiblemente las condiciones de humedad, las cuales se mantendrían en superhúmedas.

4.2 Geología e Hidrogeología

A continuación se realiza la descripción de las unidades geológicas correspondientes al complejo La Cocha - Patascoy a partir de información secundaria obtenida principalmente a partir de los informes y documentos del Servicio Geológico Colombiano SGC – Ingeominas, la cual puede observarse detenidamente en el mapa geológico escala 1:100.000 que se encuentra en la Geodatabase que hace parte de esta investigación. En este sentido, es de resaltar que en algunos sectores del entorno regional, las unidades geológicas no coinciden puesto que los mapas de referencia fueron elaborados en fechas y con metodologías diferentes por parte de los investigadores del hoy Servicio Geológico Colombiano. Como ya se había señalado los páramos del departamento de Nariño tienen como génesis las manifestaciones tectodinámicas de la corteza terrestre, representadas adicionalmente en volcanismo intrusivo o extrusivo.

Varios autores (Cabrera, 1970. Murcia y Cepeda, 1983. Patiño, 2001. Ingeominas, 2001), plantean que la estructura geológica donde coincidencialmente evoluciona el complejo de páramos La Cocha Patascoy, corresponde a una secuencia migmatítica Precámbrica la cual está instruida por rocas ígneas terciarias. Ponce, 1979; en INGEOMINAS, 2001, denomina como gneis de La Cocha, a las rocas metamórficas del lado occidental del lago Guamués y les asigna una edad que posiblemente se relaciona con el Paleozoico Inferior. Hay que anotar que éste autor registró el carácter migmatítico de una parte de la secuencia y agrupó las rocas bajo el nombre de Complejo migmatítico de Nariño, aunque parte de estas formaciones se extienden hacia la parte alta y occidental del departamento de Putumayo.

4.2.1 Contexto geológico. Los estudios geológicos llevados a cabo en el sur del país se han orientado en la caracterización y evaluación de la amenaza volcánica generada principalmente por los volcanes Galeras, Azufral, Cumbal y Chiles – Cerro Negro. De otro lado adicional a estos trabajos, se ha realizado la cartografía de los departamentos de Nariño y Putumayo a diferentes escalas (principalmente 1:500.000, 1:400.000 y 1:100.000), tarea realizada por INGEOMINAS desde finales de los 80`s. En ellos se describe la configuración geológica del Altiplano Nariñense. De lo anterior se ha podido establecer de manera general la

morfología del área del altiplano nariñense, la cual corresponde particularmente a colinas suaves y relieves ondulados, producto de la acumulación y denudación de depósitos volcánicos y volcanoclásticos emitidos por focos activos como el Chiles–Cerro Negro, Cumbal, Azufral y volcanes extintos como el Paja Blanca. INGEOMINAS, (2008).

De la zonificación en el área se ha determinado en primera instancia que las rocas más antiguas aflorantes en la región primordialmente son volcánicas básicas -sedimentarias de edad Cretácica pertenecientes al Grupo Diabásico y Dagua, respectivamente. A estas les suprayacen depósitos volcánicos de ignimbritas y flujos de lavas andesíticas, suprayacidas por depósitos de tipo explosivo como flujos piroclásticos, caídas de ceniza y oleadas piroclásticas originados a partir del Plioceno hasta la actualidad.

El plutonismo y el vulcanismo contribuyeron durante distintas etapas tecto orogénicas andinas a la integración de la antigua plataforma paleozoica y la cadena de plegamientos de esta parte del macizo colombiano. Allí los valles son profundos a moderadamente profundos con predominio de actividades erosivas de las corrientes y desbastes (pulimientos) de las paredes de los encajonamientos por acción gravitatoria y corrosión. El basamento corresponde o tiene como origen rocas eruptivas de actividad volcánica a fines del terciario y cuaternario, allí son predominantes las tobas, lapillis, cenizas y andesitas.

Las formaciones fluvio volcánicas no son tan representativas como en el entorno regional Doña Juana - Chimayoy, pero sí están constituidas por mezclas de materiales volcánicos y coluvio aluviales donde los elementos de variado origen se encuentran en proporciones variables, estos han dado origen a terrazas escalonadas y disectadas por los drenajes, formando surcos estrechos y profundos. Las formaciones tabulares son la característica principal del entorno regional de La Cocha - Patascoy[2]en el que predominan los mantos de ceniza, lapillis y las bombas sueltas de diferente tamaño compactadas por materiales finos. Como resultado de las actividades tectónicas se presentan materiales ígneo - metamórficos (magmáticos) al igual que materiales volcánicos neozoicos. Los cantos andesíticos son similares en disposición y tamaño a los encontrados en otras zonas del departamento de Nariño. Cepeda, 1985; en INGEOMINAS, 2007; apunta que las principales

[2] Complejo La Cocha – Patascoy: LC-P

características mineralógicas de este sector son la abundancia de andesitas con piroxenos, plagioclasas con zonación oscilatoria y compleja, ortopiroxenos, flujos de pumita, andesita basáltica y dacitas, rocas de series calcoalcalinas y glomerocristales olivino-metálicos. La edad de estos materiales oscila entre miles de años hasta la actualidad.

Por otro lado, para el piedemonte andino-amazónico y llanura amazónica, se destaca la presencia depósitos sedimentarios recientes transportados principalmente por las corrientes hídricas que recorren la vertiente oriental de la cordillera hacia la llanura del Putumayo. Dichas secuencias superficiales suprayacen sobre diversas formaciones sedimentarias del Terciario, así como rocas ígneas y cuerpos intrusivos de edad Mesozoica.

Por otro lado, si bien dentro de este estudio no se incluye la identificación y caracterización de las amenazas de origen principalmente geodinámico tales como sismos, erupciones volcánicas y fenómenos de remoción en masa; se considera pertinente que tanto las autoridades ambientales regionales como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, adelanten estudios específicos de estimación de las amenazas y de la vulnerabilidad, puesto que el tema de la gestión del riesgo constituye hoy en día un aspecto esencial en los procesos de ordenamiento y manejo del territorio.

En este entorno las amenazas actuales para distintas poblaciones alrededor de los complejos volcánicos activos y latentes, se relacionan con la formación de lahares, flujos piroclásticos y lluvias de cenizas principalmente. Así mismo tanto la amenaza sísmica como la asociada a fenómenos de remoción en masa cubre de manera generalizada la mayor parte del entorno regional del complejo de páramos Doña Juana – Chimayoy. Por lo tanto, estos escenarios justifican de manera importante el desarrollo de estudios detallados tanto en áreas pobladas de alta montaña como en las partes bajas de la cordillera Centro – Oriental.

4.2.2 Geología estructural. El tectonismo del área demuestra la alta tendencia geodinámica lo que al parecer podría ser factor potenciador de deslizamientos mayores y menores y por ende alta inestabilidad. El sistema de fallamiento es un factor adicional que hace de este complejo una zona de potenciales riesgos para asentamientos humanos e

infraestructura asociada a actividades antrópicas. Los principales sistemas de fallamiento están orientados desde el sur occidente con rumbo al nororiente, sin embargo los sistemas de fallas menores tienen sentido oriente – occidente; todo este grupo de fallamiento corresponde de manera general al gran sistema de fallas Romeral.

El entorno regional de La Cocha – Patascoy es una unidad muy extensa pues atraviesa de sur a norte a los departamentos de Nariño (en su parte oriental) y Putumayo (en su parte occidental). De este complejo se resalta la laguna de La Cocha conocida también con el nombre de lago Guamués. Su litología, particularmente sobre la ribera izquierda de la laguna de La Cocha permite observar e identificar el afloramiento de rocas cristalinas. En el lado oriental, en la región de Patascoy y sus alrededores se atestiguan formaciones de neis y granito. En la cima del Patascoy aflora granito, mientras al sur del Patascoy, las cimas altas están formadas de roca cristalina. De otro lado al oriente también se presenta el cretáceo. Cerca del complejo de Sibundoy hay rodados de granito, de neis biotítico, de filitacuarzosa, esquisto micáceo roca verde, andalúsitico, anfibolita, caliza con inoceramus[3] y esquistos lidíticos.

Aquí predominan rocas abisales y metamórficas antiguas. Las rocas volcánicas recientes solamente han evolucionado en cercanías del páramo de Bordoncillo, explayándose andesitas y tobas por el páramo de San Antonio, llegando especialmente estas últimas por una parte hasta la cuenca de la laguna de La Cocha y por la otra hasta el valle de Sibundoy (Cabrera, 1970). En el mapa geológico de Colombia elaborado por el Servicio Geológico Nacional a escala 1:2'000.000 en la parte correspondiente a la zona en estudio, comprende la región de Pasto a la laguna del Terciario Superior (Cenozoico), y la parte desde Bordoncillo al sur del Patascoy dentro del Neozoico. Solo un poco más al sur hace llegan los límites de las rocas ígneas y metamórficas no diferenciadas.

A continuación se observa un mapa con los sistemas de fallamiento dentro del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, el cual permite identificar los principales sistemas de fallas alineados de manera paralela al eje de la cordillera andina en su

[3] Es un molusco fósil bivalvo, que pertenece a la familia de los Pteráceos. su concha es oval y/o cuadrangular, alta y poco alargada.

mayoría. Este marco tectónico y estructural definitivamente influye para que se presente una amenaza sísmica significativa y que caracteriza al suroccidente colombiano, sin embargo el abordaje de dicha temática no se realizará en este estudio, razón por la cual, para mayor información se sugiere revisar diversos informes técnicos que se encuentran disponibles en el documentación disponible principalmente en el Servicio Geológico Colombiano.

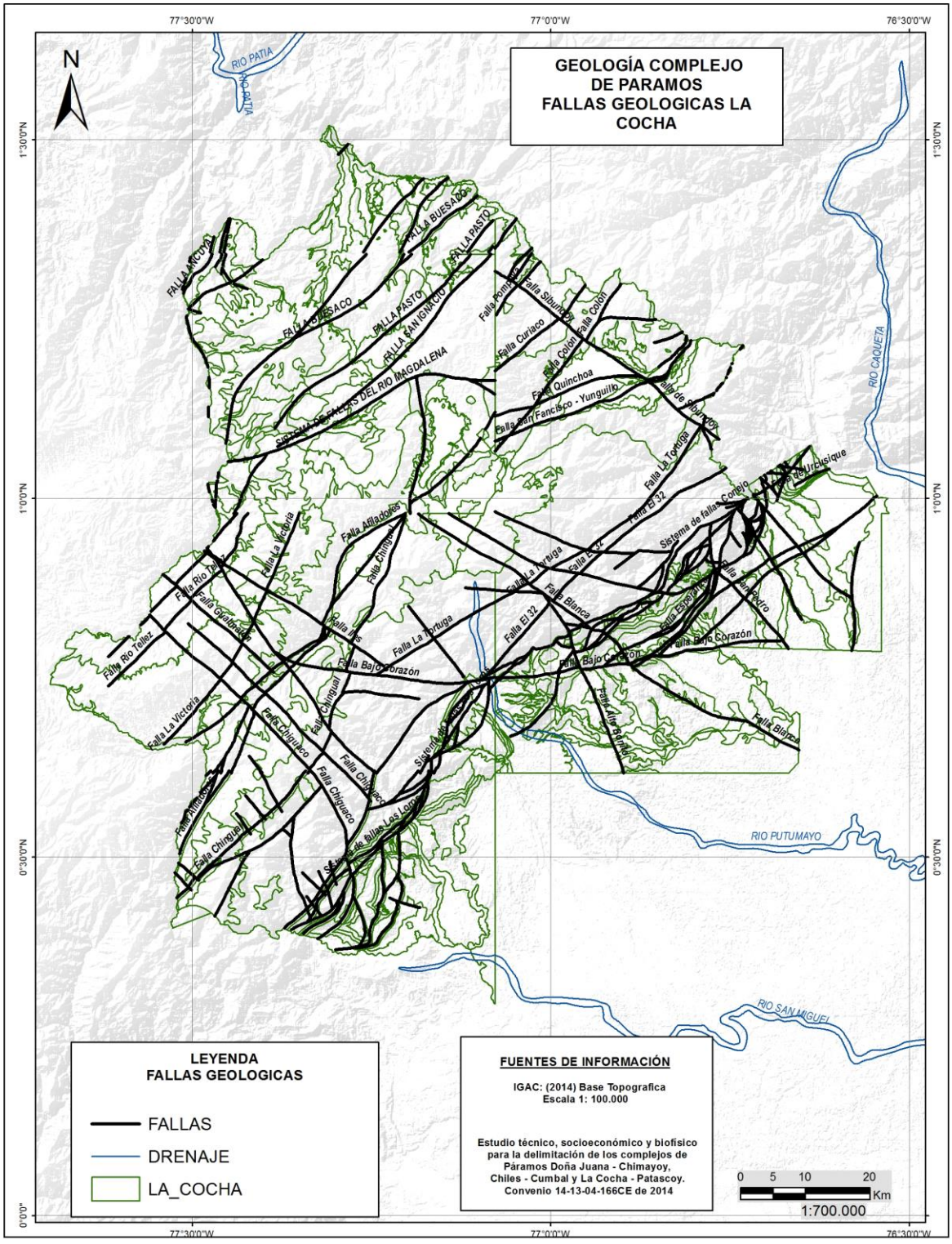


Figura 4.18. Sistema de fallas La Cocha – Patascoy.

4.2.3 Geología descriptiva a partir de las planchas geológicas 410 La Unión, 411 La Cruz, 430 Mocoa, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco. Esta caracterización incluye la interpretación de leyendas y convenciones de cartas geológicas elaboradas por el INGEOMINAS a escala 1:100.000 con cubrimiento del entorno regional La Cocha - Patascoy. En todas las planchas se describen las diferentes unidades geológicas y su correspondencia temporal.

Cabe resaltar que las planchas geológicas cubren el área del entorno regional así: La carta 465 corresponde a la zona sur, las cartas 448 y 449 a la zona centro sur; las cartas 429 y 430 cubren la zona centro norte y la carta 410 cubre la zona norte.

En la zona de estudio se han cartografiado las unidades litológicas precámbricas hasta las cuaternarias, constituidas por diversos tipos de rocas cuyas características generales se enumeran a continuación:

4.2.3.1 Unidades precámbricas. Las unidades precámbricas están formadas principalmente por rocas ígneas plutónicas del Granito de El Recreo y por rocas metamórficas del Grupo Garzón y del Complejo Migmatítico de La Cocha.

- ***PRgar****: Grupo de Garzón: Son rocas metamórficas de tipo neises cuarzo feldespático, hornbléndicos, granulíticos, biotíticos y anfibolíticos; granulitas cuarzo feldespáticas y máficas.*
- ***PRgrec****: Granito El Recreo: Constituido granitos con anatexis. Denominado inicialmente como Granito de Garzón o intrusivo del Macizo de Garzón. Al parecer puede ser denominado como ortoneis.*
- ***PRmgc****: Complejo Migmatítico La Cocha: Está conformado por rocas metamórficas tipo neises cuarzofeldespáticos, biotíticos y anfibolíticos; anfibolitas y migmatitas.*

4.2.3.2 Unidades paleozoicas (560 M. a) – Rocas metamórficas. En el Paleozoico (antigua) para este complejo se caracteriza por la disposición de rocas metamórficas de la unidad.

- ***Pz? b****: denominada también Secuencia Metamórfica de Buesaco compuesta por Esquistos verdes, negros y cuarzo-micáceos, pizarras y cuarcitas. En esta unidad el metamorfismo de las facies esquisto verde, posiblemente es del tipo bárico.*

- ***PZpom****: Metamorfitas de Pompeya. Están representadas por intercalaciones de esquistos verdes y negros.*
- ***PZbue****: Esquistos de Buesaco. Secuencia metamórfica constituida por intercalaciones de esquistos verdes y negros. Se encuentra al noreste de la plancha 411-La Cruz*
- ***PZala:*** *Complejo Aleluya. Es un conjunto de mármoles, meta areniscas y cuarcitas con metamorfismo de contacto.*
- ***PZchi****. Formación Chingual: Interestratificación de filitas, lodolitas carbonosas y calizas arenosas con niveles de conglomerados.*
- ***Pzhui****: Lodolitas Huitoto. Lodolitas, calizas y meta conglomerados de color gris a negro. Solo se encuentra en la parte central de la plancha 431-Piamonte.*

4.2.3.3 Era Mesozoico (251 M. a)[4] – Rocas ígneas y metamórficas. Las primeras unidades que se describieron para el Mesozoico corresponden al Grupo Dagua.

- ***Kmsv:*** *en esta son comunes las rocas meta volcánicas y los metasedimentos hacia la base, con gradación de sedimentos turbidíticos hacia el techo. Localmente se observan pizarras rojas y verdes. Metamorfismo de las facies prehnita – pumpellita y esquisto verde. La siguiente facie consta de lavas picríticas al sur de granada*
- ***Ip:*** *en secuencia progresiva se encontró predominio de arcillolitas, limolitas y chert.*

Para este lapso se dataron rocas metamórficas (plancha 411) de la formación Esquisto Buesaco, cuya característica fundamental es.

- ***PZb (Esquistos Buesaco):*** *Secuencia metamórfica constituida por intercalaciones de esquistos verdes y esquistos negros.*

Así mismo para el Mesozoico entre el Jurásico y el Cretácico (145 M. a) se dataron tres grupos de rocas dos para las ígneas y uno para las sedimentarias,

- ***Klga (Gabros Aponte):*** *Gabros y dioritas*
- ***K1usb (Ultramáfico San Bernardo):*** *Rocas ultramáficas muy serpentinizadas abundante asbesto.*
- ***K1q*** *(Complejo Quebradagrande): Secuencia volcanosedimentaria con intercalaciones de conglomerados matriz soportados, arenitas y limolitas verdes,*

[4] La simbología **M. a**, hace referencia a escalas temporales de millones de años.

flujos volcánicos básicos y tobas.

Para el Cretáceo superior se dataron cuatro unidades de rocas metamórficas y dos unidades de rocas ígneas; las primeras tres (metamórficas) corresponden al Grupo Diabásico.

- ***Kvs**: metabalsaltos y metapiroclásticas con intercalaciones de metasedimentos. Variaciones locales de meta gabros y metadiabasas porfiríticas. Metamorfismo de las facies ceolíticas, prehinita – pumpellita y esquisto verde.*
- ***Kvd:** Diabasas y basaltos con escasas sedimentitas pelíticas**.** Flujos de lavas masivas y en diques, con metamorfismo de las facies ceolitas a esquito verde.*
- ***Kv:** Diabasas, basaltos, lavas almohadilladas, lavas picríticas, tobas, radiolaritas. Metamorfismo de las facies ceolitas a esquisto verde.*
- ***Ksv:** Intercalaciones de metagrawacas, metalimolitas y metacalizas, en menor proporción metabalsaltos, metadiabasas y metapiroclásticas; el metamorfismo corresponde a las facies ceolitas y prehinita – pumpellita.*

De igual manera en el Cretáceo superior y como se había anotado con anterioridad se dataron dos unidades de rocas ígneas, las cuales en orden cronológico son.

- ***Kg:** gabro de grano fino.*
- ***Ku (Rocas ultramáficas):** Wehrlitas y serpentinas emplazadas tectónicamente. Presentan inclusiones de rodignitas y albititas.*

En cuanto a las unidades jurásicas se encuentra que bajo esta denominación se agrupan las rocas ígneas plutónicas definidas en la zona Batolito de Mocoa. Allí todas las rocas ígneas plutónicas poseen una edad jurásica; la mayoría de estos intrusivos en la zona presentan orientación nororiente - suroccidente. También está la unidad litológica de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Saldaña

- ***T2Jsal**: La Formación Saldaña. Secuencia volcanosedimentaria con intercalaciones de tobas de diferente composición, aglomerados, flujos de lava, areniscas tobáceas y limolitas, principalmente.*

Así mismo en cuanto a unidades cretácicas existen tres tipos diferentes: volcano sedimentarias como el Complejo Quebradagrande, ígneas como las Ultramáficas de San Bernardo y Gabros de Aponte y sedimentarias como las formaciones Caballos, Villeta y Rumiyaco. Las siguientes unidades de rocas ígneas pertenecen al Cretácico inferior.

- ***K1cQdgf**: Complejo Quebradagrande. Aflora al suroccidente de la Plancha 411.*

Secuencia volcanosedimentaria con intercalaciones de conglomerados matriz soportados, arenitas y limolitas verdes, flujos volcánicos básicos y tobas.

- ***Kumsber**: Ultramáficas de San Bernardo. Son en esencia rocas ultramáficas muy serpentinizadas y con abundante asbesto.*
- ***Kgbapo:** Gabros de Aponte. Localizadas al Sur occidente de la Plancha 411, en contacto al oriente con el Complejo Quebradagrande, son cuatro pequeños cuerpos ígneos (menores a un kilómetro cuadrado), constituidos por gabros y dioritas con textura fanerítica.*

Por otro lado, las unidades de rocas sedimentarias cretácicas son:

- ***Kcb**: Formación Caballos. Formada por capas medias a muy gruesas de cuarzoarenitas, intercaladas con niveles de arenitas conglomeráticas, conglomerados oligomícticos, lodolitas y arenitas glauconiticas.*
- ***K2v** o Formación Villeta. Lodolitas gris oscuro a negro intercaladas en estratos medios a muy gruesos de calizas. Presenta estratos medios a muy gruesos de cuarzoarenitas en las partes baja y superior de la secuencia.*
- ***K2E1rum**: Formación Rumiyaco: Sucesión arcillo-lutítica, con intercalaciones de arenitas cuarzosas, líticas y sublíticas; ocasionales niveles calcáreos.*

4.2.3.4 Era Cenozoico (65 M. a) – rocas ígneas y sedimentarias. En cuanto al Cenozoico se encuentran varias unidades paleógenas y neógenas A continuación se realiza una breve descripción de las unidades paleógenas y neógenas constituidas por rocas sedimentarias:

- ***Epep**. Formación Pepino: Está representada por tres miembros. Inferior: formado por estratos gruesos de conglomerados polimícticos clasto soportados, con intercalaciones menores de litoarenitas y lodolitas limosas. Medio: constituido por estratos medios y delgados tabulares de arenitas lodosas, lodolitas abigarradas y arenitas cuarzosas de grano medio. Superior: corresponde a una sucesión de capas gruesas tabulares de conglomerados polimícticos clasto soportados en litoarenitas submaduras de grano grueso, con intercalaciones de lodolitas y limolitas laminadas en estratos gruesos.*
- ***ENori** o Grupo Orito: Es una franja importante al oriente de la zona de estudio hacia*

el piedemonte amazónico (plancha 430). Es una sucesión monótona de arcillolitas, lodolitas, limolitas y sublitoarenitas abigarradas; localmente presenta costras de yeso y capas delgadas de carbón.

- ***Npat**: Formación Patía. Se ubica al noroccidente de la Plancha 411. Está constituida por capas medias y gruesas de conglomerados polimícticos con cantos de chert, cuarzo lechoso y andesitas; alternan capas medias y delgadas de litoarenitas de grano medio a grueso.*

Las unidades volcánicas, estratigráficamente, aparecen por encima de las anteriores unidades, y se describen a continuación.

- ***NQpda**: Pórfidos Dacíticos – Andesíticos. Son stocks y pequeños cuerpos ígneos dacíticos con textura porfirítica que afloran al noroccidente de la Plancha 411 a lo largo del río Tajumbina y en la Plancha 448 a lo largo del río Alisales.*
- ***NQ2lp**: Lavas y Piroclastos Se presentan en una amplia franja de orientación nororiente – suroccidente, en las Planchas 411, 430, 448 y 465. Caracterizadas por intercalaciones de flujos de lava y depósitos piroclásticos de flujo y caída, de composición andesítica - dacítica y, ocasionalmente, riodacítica.*

Por otro lado, respecto a las formaciones ígneas, para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy se han identificado unidades que contienen rocas ígneas intrusivas.

- ***Tic:** Cuerpos de composición tonalítica, compuestos por cuarzo, plagioclasa hornblenda verde y opacos.*

A la época Eoceno (54 M. a) atañe la unidad de rocas metamórficas de la formación Mosquera.

- ***TEOm:** Intercalaciones de arcillolitas y conglomerados polimícticos predominando los de cuarzo.*

Para la época Oligoceno (38 M. a) pertenecen dos unidades, una ígnea y otra metamórfica. Esta última se denomina Formación Esmita.

- ***TMe:** Intercalaciones de areniscas, limolitas, areniscas conglomeráticas y conglomerados polimícticos. Niveles fosilíferos con lamelibranquios y gasterópodos.*

Las rocas ígneas para este mismo lapso de tiempo corresponden a rocas hipoabisales andesíticas nombradas bajo la sigla.

- ***Tha:*** *Cuerpos porfiríticos compuestos por plagioclasas y anfíbol principalmente.*

Finalmente para el Mioceno (26 M. a) se ha identificado un grupo de rocas ígneas hipoabisales dacíticas así.

- ***Thd:*** *Pequeños stocks porfiríticos compuestos por cuarzo, plagioclasa, biotitas y anfíbol.*

Por otro lado, para el Neógeno en especial durante el Plioceno (segunda época del período Neógeno y de la cual se estima inicio hace aproximadamente 5 M. a) se han estudiado cinco formaciones de rocas ígneas. Como ha sido recurrente se describirán en orden cronológico iniciando con la más antigua hasta llegar a la última de esta época. En su orden se inicia con flujos piroclásticos del río Mayo.

- ***TQvpm (Flujos Piroclásticos del Río Mayo):*** *Avalanchas ardientes, tobas granatíferas, flujos de ceniza y pumita, y lahares; los litoclastos incluyen fragmentos de eclogitas, piroxenitas, anfibolitas, esquistos y pórfidos.*
- ***TQva (Avalanchas Ardientes):*** *Tobas de lapilli y aglomerados en matriz cenizosa. Existen diferentes flujos separados por lahares y/o cenizas.*
- ***TQvi (Ignimbritas):*** *Coladas tabulares soldadas, flujos de ceniza sin soldar y algunos flujos de pumita.*
- ***TQvlc (lavas y Cenizas):*** *Lavas andesíticas cubiertas y/o intercaladas con cenizas.*
- ***TQvsd (Depósitos Volcánicos no Diferenciados):*** *Incluyen lavas, cenizas y tobas en diferentes proporciones.*

Para el período Cuaternario se dataron seis formaciones rocosas, la primera de ellas de tipo ígneas (en la época Pleistoceno que se presume inicio hace aproximadamente 2.5 M. a) cuya nomenclatura define lo siguiente.

- ***TQvll:*** *Lahares y lavas.*
- ***Qvc (Lluvias de ceniza):*** *diferentes emisiones separadas por paleosuelos.*

A finales del Pleistoceno e inicios del Holoceno se formaron unidades de rocas y depósitos sedimentarios, iniciando con.

- ***Qsgf:*** *Depósitos glaciares y fluvioglaciares.*
- ***Qt:*** *Depósitos de terrazas.*
- ***Qc:*** *Depósitos coluviales.*
- ***Qal****: Depósitos aluviales.*

En el Cenozoico, particularmente en el Neógeno se desarrollaron tres grupos de rocas, dos pertenecientes a rocas ígneas y uno a sedimentarias, el primero en formarse corresponde a rocas de la formación Esmita (sedimentarias) cuyo grupo se nombró de la siguiente manera.

- ***N1e:*** *Capas medias y gruesas de conglomerados polimícticos, que alternan con capas delgadas y medias de litoarenitas (grauvacas), de grano medio a grueso de color verde.*

  Las ígneas se nombraron así.
- ***N1pd (Pórfidos Dacíticos – Andesíticos):*** *Stocks y cuerpos pequeños dacíticos y andesíticos con textura porfirítica.*
- ***N2Q1lp (lavas y Piro clastos):*** *Intercalaciones de flujos de lava y depósitos Piroclásticos de flujo y caída de composición andesítica y dacítica ocasionalmente riolítica. Localmente predominan flujos de lava.*

Así mismo durante el Cuaternario se desarrollaron cuatro grupos de rocas, todas ellas sedimentarias, lo que sugiere una pausa en la actividad volcánica del complejo. A continuación se listan las unidades sedimentarias a partir de la más antigua para finalizar con la más reciente o actual.

- ***Q2flp (Flujos de Lodo y flujos Piroclásticos):*** *Intercalaciones de flujos de lodo, flujos hiperconcentrados, flujos de escombros, flujos piroclásticos y caída de cenizas.*
- ***Q2t (Terrazas Medias):*** *Ocupan las laderas de los valles de corrientes de segundo y tercer orden. Guijos, guijarros y cantos de composición heterogénea, en matriz de arena fina a gruesa, ocasionalmente lodo.*
- ***Q2dvs (Depósitos Volcanosedimentarios):*** *Material areno arcilloso con abundante contenido de fragmentos volcánicos.*
- ***Q2al (Aluviones):*** *Gravas, arenas, limos y lodos.*

En este grupo se presenta la unidad **Qbsabab** la cual es volcánica cuaternaria denominada Basaltos de Sabaleta descrita en un informe inédito de Geoestudios (1993). Es un pequeño cuerpo ubicado en la Plancha 431 descrito como basaltos de textura porfirítica.

Finalmente, en cuanto a unidades y depósitos cuaternarios existentes en el entorno regional se puede concluir que las unidades cuaternarias corresponden a los depósitos recientes.

- ***Q1ag****: Abanico del Guamués. Se encuentra ubicado al Sur oriente de la Plancha 448 y*

Sur occidente de la Plancha 449, hacia la confluencia de los ríos Sucio y Guamués. Está constituido por bloques de tamaño y composición variable, con predominio de rocas ígneas, en una matriz areno lodosa.

- ***Qdgf**: Depósitos Glaciares y Fluvioglaciares Acumulación de origen glaciar. Morrenas de diverso tipo, constituidas por gravas de bloques, cantos y guijarros ígneos y metamórficos, dominantemente, en matriz arcillosa y esporádicamente arenosa.*
- ***Qflp**: Flujos de Lodo y Flujos Piroclásticos. Son intercalaciones de flujos de lodo, flujos hiperconcentrados, flujos de escombros, flujos piroclásticos y caídas de ceniza.*
- ***Q1dafsi**: Abanico de Sibundoy. Es un abanico aluvial, con depósitos de tipo coluvial y fluviolacustres constituidos por bloques, gravas, arenas y lodos. Se encuentra ubicado en la plancha 430. Las terrazas se identifican tres en niveles correspondientes a depósitos constituidos por guijos, guijarros y cantos de composición heterogénea.*
- ***Qt1**: Terrazas altas se encuentran en las planchas 430, 449 y 465, forman planicies amplias; constituidas por guijos, guijarros y cantos de mediano a gran tamaño y composición heterogénea; matriz de arena fina a gruesa.*
- ***Qt2**: Terrazas bajas. Ocupan las laderas de los valles de corrientes de primero y asegundo orden. Guijos, guijarros y cantos de composición heterogénea, en matriz de arena fina a gruesa, ocasionalmente lodo.*
- ***NQdvs**: Depósitos volcano sedimentarios Se encuentran en las planchas 411, 412 y 449. Son depósitos constituidos por material areno-arcilloso con abundante contenido de fragmentos volcánicos.*
- ***Q2l**: Depósitos lacustres Están cartografiados al suroccidente de la plancha 430. Son depósitos constituidos por limos y lodos en zonas pantanosas y lagunas.*
- ***Q2c**: Coluvios Son depósitos caóticos constituidos por bloques y fragmentos de diferente tamaño y composición; abundante matriz arcillosa y lodosa.*

4.2.4 Geología económica. A partir de los estudios compilados por Corponariño en 2002 y realizados por INGEOMINAS principalmente en la década de los 90`s, es posible afirmar que la actividad minera metálica y no metálica en el área de estudio es relativamente baja y al parecer solamente existen estudios preliminares de algunos yacimientos minerales como oro, molibdeno, cobre, hierro, uranio y manganeso. Los resultados obtenidos deducen que estas mineralizaciones ubicadas principalmente en discordancias geológicas son de tipo. En la zona se presentan filones de cuarzo, calcopirita, malaquita, bornita y calcosina. En los pocos estudios existentes realizados para zonas cercanas a el Cerro Patascoy, se aclara que en el río San Pedro y río San Francisco se lleva a cabo la explotación de oro a manera artesanal utilizando procedimientos altamente impactantes, afectando consecuentemente el curso y la calidad de las aguas de estos ríos (Corponariño, 2002). Otros aspectos relacionados con la explotación de recursos minerales se abordan en el componente socioeconómico de este estudio, ya que la información concerniente con la ubicación o caracterización minera desde el punto de vista geológico es muy precaria para la zona de estudio. Cabe mencionar que los aspectos de explotación minera se abordan con un mayor nivel de detalle en el capítulo de caracterización socioeconómica que se encuentra más adelante en este documento.

4.2.5 Hidrogeología. Como se mencionó anteriormente, el grado de conocimiento de las aguas subterráneas en Colombia es en extremo escaso, INGEOMINAS reporta que tan solo el 1,5% del área con potencialidades de almacenamiento cuenta con estudios hidrogeológicos regionales, en su mayoría adelantados por la misma institución y en colaboración con entidades del orden regional como las Corporaciones Autónomas Regionales.

Por su parte el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) viene desarrollando estudios en este sentido, los cuales sin embargo no dejan de ser muy descriptivos. En especial se tiene conocimiento de un trabajo titulado “Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia”; en él se establecen caracterizaciones por provincias hidrogeológicas a escala 1:500.000, consideradas para este apartado en extremo generalizadas. Las investigaciones realizadas por INGEOMINAS desde 1997 concluyen que la utilización del agua subterránea posee ventajas considerables. Es un recurso que por sus características intrínsecas se encuentra protegido y aprovechable en áreas

extensas, los acuíferos entonces se consideran como embalses naturales y su calidad de agua se cree conveniente para el consumo humano y sin necesidad de un tratamiento sanitario específico. El volumen de agua subterránea almacenado en el subsuelo se identifica como recursos dinámicos y reservas estáticas, es decir que se definen como el caudal del agua subterránea que se renueva temporalmente por la infiltración de la precipitación y otras fuentes naturales, y que se encuentra disponible para ser explotado, pues se almacena en los poros y grietas de rocas que no son renovables. Sin embargo se pueden explotar hasta cierto punto solo en aquellas áreas donde los recursos hídricos dinámicos escasean. (INGEOMINAS; 1997).

Así entonces, el recurso hidrogeológico corresponde al volumen de agua subterránea almacenado en el subsuelo, definido también como el caudal del agua subterránea que fluye transitoriamente por infiltración, precipitación entre otras. Se almacenan en los poros y grietas de rocas que no son renovables, pero se pueden explotar hasta cierto punto en aquellas áreas donde los recursos hídricos dinámicos escasean. (INGEOMINAS; 1997).

El drenaje del complejo La Cocha - Patascoy al igual que en el complejo Doña Juana - Chimayoy, lo condiciona la disposición de las rocas predominantes (ígneas y metamórficas en mayor proporción y sedimentarias en segunda instancia) y las formaciones y modelados de la interacción entre vulcanismo y sismicidad (fallamiento) El sistema hídrico desarrollado posee control estructural local por pequeñas fallas y es de densidad variable. La formación de acuíferos se caracteriza en este capítulo según una columna esquemática generalizada, particularmente la columna de Las Lajas. A partir de los 100 m. de profundidad en depósitos de rocas sedimentarias, metasedimentarias y rocas volcánicas efusivas básicas de antiguas erupciones; existe tal vez agua en pequeños acuíferos confinados en capas de ignimbritas soldadas en tamaños de bombas y bloques, los que al parecer serian de tamaño muy reducido en comparación con los desarrollados en los grupos diabásicos de rocas metasedimentarias y efusivas básicas.

Con una profundidad de 390 m. y un espesor de 133 m., se encuentra un manto de flujos piroclásticos que reposan discordantes sobre la anterior secuencia. Aquí son

predominantes las oleadas piroclásticas y caídas de ceniza al tope de la secuencia, es posible que dada la porosidad de estos flujos consecutivos, sea posible encontrar depósitos de agua que aunque muy difuminados y/o dispersos, más aún es muy apresurado determinar en qué proporción podría encontrarse el recurso en esta columna.

En las secuencias más superficiales, entre los 75 y 30 m. la posibilidad de encontrar agua subterránea disminuye y es probable que la función predomínate a nivel hidrológico corresponda a la infiltración difusa hacia capas más profundas.

Las diferentes columnas no difieren en composición de la anterior, con lo cual se desprende que a su vez los depósitos o acuíferos no varían mucho en cuanto a formación aunque si en cantidad de agua confinada. De otro lado sumado a los repetitivos eventos eruptivos anteriores, el gran fallamiento y los períodos glaciares acaecidos en los últimos dos millones de años, pueden haber sido un factor relevante en la captación de agua subterránea, principalmente entre discordancias y brechas de diferentes tipos de roca. Por su parte la secuencia lávica más antigua (pliocena) como en el contacto entre las lavas y las rocas del basamento metamórfico presenta el máximo el contraste de permeabilidad.

Al igual que en el complejo Doña Juana - Chimayoy, aquí también el basamento pre terciario (donde predominan los metasedimentos formando acuíferos locales de baja permeabilidad con aguas de las que hasta el momento no se puede establecer con exactitud su calidad.) constituye prácticamente el substrato impermeable de la cadena andina. Estas unidades litológicas definen el límite inferior de la prospección geotérmica. Las lavas conservan su carácter frágil y por fracturación pueden alcanzar una permeabilidad secundaria bastante elevada. Las morrenas glaciales dispuestas en las zonas de las cumbres, normalmente tienen una matriz de granulometría fina que impide la circulación rápida del agua comportándose como un acuitardo y favoreciendo la recarga lenta pero constante del sistema hidrogeológico.

Es importante hacer énfasis sobre la existencia de una serie de mesetas con depósitos de origen fluvio-lacustre, con acuíferos de moderada permeabilidad en el Altiplano Nariñense.

El complejo Quebradagrande zona que comprende la plancha 411 (La Cruz), hay acuíferos libres, semi-confinados y confinados. La permeabilidad es muy variable, característica común de rocas piroclásticas.

En cuanto a **fuentes termales**, no se encontró, dentro de los documentos consultados, estudios específicos o cartografía sobre el tema. Las fuentes termales y minerales, se encuentran con mayor volumen en las partes de montaña andina y alta montaña andina de los departamentos de Nariño y Putumayo, correspondiendo sobre todo a manantiales de agua caliente en los que los que predomina la influencia de los focos volcánicos cercanos. La composición de estas aguas es muy semejante, se pueden clasificar como aguas cloro bicarbonatadas alcalinas a la mayor parte de ellas. De acuerdo a lo anterior, se encuentran algunos manantiales de aguas termales en el flanco oriental del volcán Galeras hacia el sector de Genoy (2550 m.s.n.m.), en la parte noroccidental del altiplano de Sibundoy en el municipio de Colón (2100 m.s.n.m.) y en el sector de Las Lajas (municipio de Ipiales a 2600 m.s.n.m.). En las tres localidades dichos manantiales han sido aprovechados para actividades turísticas.

4.2.6 Síntesis de las características geológicas. Las características principales de las formaciones superficiales y subsuperficiales han dado origen a suelos sueltos y permeables que subrayasen a rocas predominantemente metamórficas y sedimentarias, cuyo buzamiento coincide a veces con la pendiente del terreno, favoreciendo los deslizamientos especialmente en la vertiente oriental de la cordillera. Los fenómenos de remoción en masa que afectan las cuencas de algunas quebradas y ríos han generado el represamiento de los cauces ocasionando avalanchas que afectan la parte plana de los valles, alterando las características particulares de los humedales fluviales naturales. Este es el caso de lugares como el altiplano de Sibundoy, el altiplano del Estero, la cuenca de la laguna de La Cocha, la alta montaña localizada en la parte occidental de la divisoria de aguas de la cordillera Centro-Oriental y la vertiente oriental de la cordillera (región andino amazónica)

Se evidencia también que los eventos catastróficos que se producen por erupción de un volcán o por movimientos de las placas tectónicas (generación de fallas) impactan las rocas circundantes en su forma y textura. De esta manera, el entorno regional del complejo de

páramos La Cocha - Patascoy ha sido afectado geológicamente por sismos producidos por la presencia de antiguos focos volcánicos como: los volcanes Galeras, Morasurco, Sibundoy y Bordoncillo el complejo volcánico Patascoy, cerros Campanero, Alcalde, y de fuentes sismogénicas como las fallas de Sibundoy, San Francisco, Quinchoa, Afiladores, Magdalena y del río Suaza, produciendo; deslizamientos en las laderas de alta pendiente y además potenciando los flujos de lodo, tierra y detritos, los cuales en su mayoría caen a las corrientes de agua, colmatándolas de espesas capas de sedimentos, raíces y restos de madera, modificando la dinámica natural de vertientes y perturbando el hábitat de la fauna y flora existentes en estos cuerpos de agua. (Corponariño, 2002). Dentro de las principales causas que han contribuido a agravar cada vez más este problema está la erosión geológica, natural y antrópica. Ésta se caracteriza por presentar procesos erosivos que tienen una relación directa con el tipo de suelo y de roca. Sin embargo, las prácticas agropecuarias inadecuadas en el área de estudio especialmente en zonas de ladera, además de la deforestación, precipitación y el tipo de suelo forman escurrimientos difusos, laminares, surcos, y en casos críticos se originan cárcavas, que generan inestabilidad de taludes y pérdida del recurso suelo. Es un proceso normal e inevitable que conlleva al desgaste y remodelado del paisaje terrestre original a largo plazo, en su medio natural sin la intervención humana.

De esta manera se encuentra las vertientes andinas del oriente de la cordillera son las más inestables, aún pese a presentar una densa cobertura de cobertura boscosa. Como se dijo anteriormente esta situación está relacionada con los altos niveles de precipitación, las fuertes pendientes y el control estructural ejercido por fallas (tanto normales como inversas) que influyen a la región andina desde el piedemonte andino amazónico hasta la alta montaña. En este caso, se considera que las zonas de páramos son áreas en las que no se presentan fenómenos de remoción en masa severos asociados a las causas anteriormente mencionadas, sin embargo en algunas áreas de alta intervención como el caso de Bordoncillo, Las Piedras (Tangua), San Francisco (Puerres) y Monopamba se han encontrado evidencias de fenómenos de remoción en masa asociados a deslizamientos y flujos detríticos.

Por otro lado bajo condiciones naturales estables en otras zonas montañosas del área de estudio, la erosión resulta lo suficientemente lenta permitiendo mantener un equilibrio del

material en especial de origen orgánico que es menor o igual que al que se forma, generando en la mayoría de los casos ganancias de suelo que se reflejan en el aumento de la profundidad del perfil. Los impactos ambientales ocasionados por las actividades mineras a cielo abierto (minerales) pueden conllevar a alteración del paisaje natural, incremento por arrastre sedimentos a las fuentes hídricas aledañas.

En cuanto a la geomorfología, las dos áreas más notorias de la cordillera Centro-Oriental corresponden a la laguna de La Cocha, ubicada al sureste de Pasto, la cual tiene una extensión aproximada de 14 km., su anchura varía entre 1 y 5 km. alcanzando profundidades de hasta 75 m; y el altiplano de Sibundoy en la parte noroccidental del departamento del Putumayo. Las dos áreas tienen un origen tectónico asociado al condicionamiento de sistemas de fallas que generaron depresiones y que fueron ocupadas por lagos. En el caso del altiplano de Sibundoy, ya se ha presentado una colmatación total del lago, mientras que para la laguna de La Cocha, dicha colmatación ha tenido lugar en la zona del río Estero, el río Guamués y el Encano, conservándose aún el lago en la zona de mayor profundidad de la depresión tectónica.

Finalmente se resalta que la actividad volcánica tanto antigua como reciente ha desempeñado un rol de alta significancia, tanto por la presencia de lavas predominantemente ácidas como de gruesas coberturas de materiales piroclásticos. En este sentido, la región únicamente posee un volcán activo, como lo es el Galeras, sin embargo durante finales del Cuaternario se ha presentado una intensa actividad volcánica de otros focos (anteriormente nombrados), la cual generó la acumulación de gruesas secuencias de materiales piroclásticos asociados tanto a lluvias de ceniza como a flujos piroclásticos y lahares; depósitos que, posteriormente, han sido fuertemente disectados por las corrientes hídricas. Es de anotar que dichas secuencias piroclásticas también han recibido el aporte de materiales generados por erupciones de otros volcanes ubicados al occidente del río Guáitara o presente en la región norte del Ecuador.

4.3 Geomorfología

La identificación y descripción de las unidades geomorfológicas en el entorno regional se realizó mediante la interpretación del relieve a partir de mapas de sombras, imágenes de radar e imágenes satelitales, puesto que hasta el momento no existe uno o varios estudios que den cuenten de esta temática a nivel general en los departamentos de Nariño o Putumayo, a excepción de los contextos geomorfológicos incluidos en los estudios de suelos elaborados por el IGAC para estos dos departamentos entre 2004 y 2009. De esta manera, a continuación se establecen los rasgos geomorfológicos más representativos, organizados por subzonas hidrográficas e identificados de acuerdo a ambientes morfogenéticos.

4.3.1 Subzona hidrográfica del río Juanambú. La subzona hidrográfica río Juanambú se localiza al norte del entorno regional del complejo de páramos de La Cocha – Patascoy y altitudinalmente se distribuye entre los 4200 m.s.n.m. y los 1000 m.s.n.m., por lo cual abarca las unidades morfoestructurales de la montaña alta y la montaña media. Morfodinámicamente se destaca la interacción de varios procesos formadores y modeladores del relieve, destacándose los de carácter volcánico y el modelado de disección principalmente.

Dentro de la montaña alta los puntos más elevados de la subzona hidrográfica corresponden al flanco oriental del complejo volcánico (CV) Galeras, el flanco norte de Bordoncillo y los páramos de El Tábano y Morasurco. Respecto al CV Galeras la principal unidad geomorfológica fue identificada como *estratovolcán* la cual tiene una altura máxima de 4200 m.s.n.m. y su base se localiza sobre los 2800 m.s.n.m aproximadamente (ver figura 4.19). En este flanco la geomorfología se caracteriza por presentar un modelado glaciar mínimo y priman laderas fuertemente escarpadas conformadas por materiales volcánicos como lavas andesíticas y depósitos de caída piroclástica. En este sector (Galeras) la única evidencia de modelado glaciar heredado se restringe a morrenas de fondo y un *valle glaciar* en forma de V debido a la disección fluvial (Calvache & Pizarro, 2013).

Por otra parte, Bordoncillo y Morasurco corresponden a dos estructuras volcánicas antiguas fuertemente erosionadas de las cuales geomorfológicamente no se evidencian

unidades de carácter volcánico sino *glaciar* principalmente. Una gran extensión de la parte alta de Bordoncillo corresponde a la unidad denominada *artesas y campos morrénicos* y los depósitos fluvioglaciares asociados a los procesos de fusión glaciar, aparentemente fueron canalizados por los valles de la quebrada Ijagüí, el río Buesaquito y Rundoyaco. En el cerro Morasurco la erosión glaciar es mínima y forma cimas redondeadas las cuales no fueron cartografiadas por razones de escala, por lo cual esta área fue clasificada en su totalidad como *Laderas* donde predominan los procesos de disección fluvial al igual que en el flanco norte de los páramos correspondientes a la cuchilla de El Tábano.



Figura 4.19 Estratovolcán – Complejo Volcánico Galeras. Fuente: Pizarro, 2013.

Por debajo de los 2700 m.s.n.m. se localizan las unidades geomorfológicas propias de la montaña media donde considerando la extensión predominan las *terrazas volcánicas* y las *laderas*. Las *terrazas volcánicas* de esta subzona hidrográfica están asociadas a la acumulación de flujos piroclásticos y cenizas provenientes de los edificios volcánicos mencionados anteriormente, especialmente Galeras (Ver figura 4.20) Este tipo de terrazas se caracteriza por tener pendientes bajas y es donde se localizan la mayoría de centros poblados rurales como Chachagüí, Nariño, Genoy, Matituy, Gualmatán, Obonuco y Catambuco. Morfodinámicamente las terrazas se ven expuestas a un proceso de disección fluvial por parte de los ríos Pasto y Juanambú por lo cual presentan escarpes de varios metros de profundidad, finalmente vale la pena mencionar que en el municipio de Chachagüí las formaciones superficiales presentan erosión por surcos y cárcavas.

La unidad geomorfológica de *laderas* es la que mayor extensión abarca dentro de la subzona hidrográfica, altitudinalmente se distribuye desde los 3400 m.s.n.m. hasta los 1400 m.s.n.m., correspondiendo a los bloques levantados durante la orogenia andina sobre los cuales la red de drenaje se jerarquiza y realiza un trabajo de disección y transporte de materiales.



Figura 4.20. Terrazas volcánicas fuertemente disectadas. Al fondo se encuentra Chachagüí, en primer plano Genoy (municipio de Pasto) y Matituy (municipio de La Florida). Fuente: Pizarro, 2013.

Dentro del ambiente *denudacional* se destaca el modelado de disección profunda realizado por los ríos de ordenes mayores como el río Pasto y Juanambú, los cuales profundizan su cauce hasta en 500 m. formando la unidad denominada como *cañones.* El cañón del río Juanambú tiene una longitud aproximada de 26 km descendiendo desde los 1400 m.s.n.m. en el municipio de Tablón de Gómez, hasta los 1000 m.s.n.m. en el municipio de Taminango en dirección este – oeste; mientas que el cañón del río Pasto tiene dirección sur-norte con una longitud de 31 km, extendiéndose desde los 2400 m.s.n.m. en el norte del área urbano del municipio de Pasto, hasta los 1100 m.s.n.m. en su confluencia con el cañón del río Juanambú.

Finalmente en la subzona hidrográfica del río Juanambú también se presentan importantes procesos de depositación fluvial lo cual puede observarse principalmente en el área urbana del municipio de Pasto, la cual se localiza sobre depósitos aluviales que fueron clasificados como *terrazas fluviales* y fueron formadas por los materiales transportados por el río Pasto.

4.3.2 Subzona hidrográfica del río Guáitara. La subzona hidrográfica del río Guáitara se localiza al occidente del entorno regional. Altitudinalmente esta subzona hidrográfica se ubica en su parte baja desde los 1200 extendiéndose hasta los 4100 m.s.n.m. Esta área comprende las unidades morfoestructurales de la montaña alta, media y baja, donde se encuentra con mayor predominancia el ambiente *denudacional el* cual representa el 65%, seguido por el ambiente *Volcánico* con un 19,8% del total del área y finalmente se encuentra el ambiente *Glaciar* con un 14.9% aproximadamente el cual conforma en la gran mayoría la geomorfología de las áreas de páramos que están dentro de la subzona hidrográfica. (Ver figura 4.20 y mapa geomorfológico en la Geodatabase adjunta a los documentos).

Dentro del ambiente *denudacional* se identificaron unidades como el *cañón* del río Guáitara, el cual marca el límite occidental del área de estudio siendo el más extenso del entorno regional del complejo de páramo La Cocha – Patascoy, geológicamente la zona sur del cañón está compuesta por lavas y piroclastos, mientras que hacia el centro y norte se encuentran rocas sedimentarias (limolitas y areniscas), metamórficas del cretáceo y lavas y piroclastos provenientes del complejo volcánico Galeras. Estructuralmente el cauce de este cañón se encuentra influenciado por la falla Patía- Guáitara en dirección sur - norte. (Ingeominas, 1991, 2002)

Continuando con la descripción de unidades asociadas a este ambiente, se encuentran las *Lomas* ubicadas en una altura comprendida entre los 2400 m.s.n.m. y los 3000 m.s.n.m. donde se asientan la cabecera del municipio de Córdoba, este sistema de lomeríos se encuentran influenciados por el sistema de fallas del río Téllez y la falla Iles; así mismo los procesos morfodinámicos se relacionan con la disección producida por el río Guáitara. Geológicamente esta unidad se encuentra conformada por materiales de tipo volcánico como lavas y cenizas. *Las Lomas y colinas* asociadas a este ambiente están conformadas a partir materiales de caída volcánica, los cuales están delimitados por el cañón del río Guáitara, se puede destacar que sobre esta unidad se localiza una parte del municipio de Puerres, además presentan una leve disección realizada por el río Angasmayo, el río Tescual y las quebradas Agua Clara y Honda, mostrando un relieve ondulado localizado altitudinalmente entre los

2900 y 3400 m.s.n.m.



Figura 4.21. Cañón del Río Guáitara a la altura del corregimiento del Pedregal (municipio de Imués). Fuente: clubsierramtb.blogspot.com (2015)

Dentro de la subzona hidrográfica los depósitos coluvioaluviales se localizan de forma dispersa sobre la montaña media al pie de las laderas, lomas y escarpes. Finalmente encontramos las *Laderas*, ubicadas altitudinalmente entre los 1700 y los 3100 m.s.n.m, se las puede identificar con diferentes grados de pendiente, las cuales constituyen en su gran mayoría zonas de inestabilidad, por lo cual es común la ocurrencia de fenómenos de remoción y erosión del suelo

En el ambiente *volcánico* se puede identificar el *Estratovolcán* el cual se encuentra asociado al sistema de fallas Romeral y la falla Buesaco, que para esta subzona hidrográfica corresponde al flanco occidental del volcán Galeras donde se localiza su cráter activo. Sobre este flanco se puede evidenciar el colapsamiento del edificio debido principalmente a inestabilidad del terreno formando una caldera volcánica. Dentro de este estratovolcán se identificaron dos *conos volcánicos*; el primero corresponde al cono donde está el cráter principal del volcán Galeras ubicado desde los 3900 hasta los 4100 m.s.n.m., y el segundo correspondiente al cerro La Guaca ubicado en el municipio de Yacuanquer con una altura de 2600 m.s.n.m.

También se encuentran las *terrazas volcánicas* formadas por los aportes de materiales del complejo volcánico Galeras, en las que se localizan los centros poblados de Tangua, Yacuanquer, Consacá, Bomboná, Sandoná y La Florida, mientras que hacia el sur de la subzona hidrográfica, sobre esta unidad se localizan las cabeceras municipales de Funes, Puerres y Potosí. Altitudinalmente esta unidad se extiende dentro de un rango comprendido entre los 1200 y los 2800 m.s.n.m., sobre estas geoformas se presentan procesos erosivos como escurrimiento concentrado, cárcavas, solifluxión, terracetas, deslizamientos en forma de avalanchas y de coladas de barro y en sectores más escarpados cerca del cañón del río Guáitara se pueden presentar desprendimientos rocosos.

En el ambiente *glaciar*, se identificó la unidad de *artesas y campos morrénicos*, las cuales hacen parte de la montaña alta localizándose dentro del entorno regional del complejo La Cocha – Patascoy, a partir de los 3000 m.s.n.m., se localizan sobre el flanco sur del Complejo Volcánico Galeras, donde los circos glaciares han sido rellenados parcialmente por flujos de lavas subrecientes y materiales piroclásticos, mientras que los valles descienden hasta los 3400 m.s.n.m y generalmente sobre sus artesas se encuentran cuerpos lenticos como la Laguna Telpis y Mejía. De igual forma podemos encontrar este tipo de relieve en el páramo de las Ovejas y el Tauso, donde pueden observarse un cordón de valles glaciares característicos del modelado de erosión glaciar los cuales están siendo levemente disectados por diferentes corrientes hidrias.

Finalmente se encuentran los *depósitos fluvioglaciares* los cuales se localizan por debajo del modelado glaciar heredado en alturas inferiores a los 3000 m.s.n.m., corresponden a la acumulación de detritos transportados por las aguas de fusión glaciar y los ríos. Dentro de esta subzona hidrográfica esta unidad se ubica en el sur cerca de la cabecera municipal de Córdoba, este depósito desciende hasta los 2900 m.s.n.m., lugar donde se observa un grado de disección mayor con una morfología propia de las lomas.

4.3.3 Subzona hidrográfica del río Chingual. Está localizada al sur del entorno regional en un rango altitudinal que va desde los 1500 hasta los 3700 m.s.n.m. En comparación con las demás subzonas hidrográficas que hacen parte del entorno regional de

este complejo, la subzona hidrográfica del río Chingual es la que posee menor extensión.

Dentro de esta subzona hidrográfica se encuentran distribuidos dos tipos de ambientes, el de mayor extensión es el *Denudacional* el cual cubre la mayor parte del área de la subzona hidrográfica y representa el 96.9% aproximadamente y el 3,1% restante corresponde al ambiente *Glaciar*.

Las unidades asociadas al ambiente *denudacional* se encuentran determinadas por los procesos de desgaste y meteorización del relieve, donde la acción de agentes exógenos generan un alto grado de la erosión del relieve, la cual se entiende como los procesos de excavación y acumulación de los materiales; En este sentido se identificaron *laderas* localizadas al sur de la subzona hidrográfica, las que se caracterizan por tener fuertes pendientes que pueden superar el 75%, razón por la cual son zonas susceptibles a presentar fenómenos de remoción en masa. Este tipo de relieve se distribuye en mayor extensión como se puede observar en el mapa geomorfológico del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Marcando el límite noroccidental de la subzona hidrográfica (al sur del entorno regional) se identificaron varias lomas y colinas conformadas por materiales volcánicos de caída, donde se ubica la cabecera corregimental de La Victoria (municipio de Ipiales). Esta unidad es atravesada por la falla La Victoria la cual condiciona la red de drenaje principal, facilitando los procesos de disección por parte de las quebradas: La Amarilla, Patos y Carrizal. Este sistema de lomas y colinas se localiza entre los 2500 y 2900 m.s.n.m.

En lo correspondiente al ambiente *Glaciar,* se identificó la *unidad artesas y campos morrénicos* la cual comparte extensión con la subzona hidrográfica del Alto Putumayo, esta unidad se encuentra localizada desde los 3300 m.s.n.m. y se extiende hasta los 3700 m.s.n.m., este tipo de relieve hace parte de la montaña alta y se caracteriza por su baja alteración morfológica y los procesos morfodinámicos, principalmente se relacionan con disección fluvial moderada, en este caso por el río Verde.

4.3.4 Subzona hidrográfica del río San Miguel. Se localiza al sur del entorno regional del complejo de páramos de La Cocha – Patascoy, altitudinalmente se distribuye entre los 3400 m.s.n.m. y los 400 m.s.n.m. por lo cual, en términos generales, la geomorfología de la zona está condicionada por los procesos denudacionales y deposicionales asociados a la red hídrica, como también al condicionamiento estructural del relieve en la zona del piedemonte.

La unidad denominada *laderas* hace parte de la vertiente oriental de la cordillera oriental y corresponde a los bloques levantados durante la orogenia andina. La morfodinámica de esta unidad se encuentra relacionada con los procesos de disección y transporte fluvial los cuales profundizan los valles incrementando los niveles de las pendientes, posibilitando la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. Hacia las partes más bajas, las quebradas que son tributarios de los ríos Rumiyaco y Ranchería, transportan lo materiales aluviales que conforman las unidades geomorfológicas del ambiente *fluvial.*

Dentro de la subzona hidrográfica el ambiente *fluvial está* en interacción con el ambiente *estructural,* lo cual tiene mayor representación en la zona del piedemonte, donde los depósitos aluviales se ven condicionados estructuralmente por las fallas inversas perteneciente al sistema de Los Loros. Por la anterior condición, la mayor parte de los materiales depositados se encuentran plegados formando una unidad geomorfológica denominada *cuestas,* las cuales se caracterizan por estar alineadas paralelamente al eje de la cordillera Oriental en dirección suroccidente – nororiente. Hacia las partes un poco más distales del piedemonte andino amazónico, los depósitos forman un relieve plano-ondulado compuesto por las unidades geomorfológicas de *terrazas aluviales, abanicos aluviales* y los *planos de inundación* del río San Miguel.

4.3.5 Subzona hidrográfica del Alto Putumayo. Esta subzona hidrográfica abarca la mayor área del entorno regional del complejo de páramos de La Cocha – Patascoy, tal como se evidenció en el capítulo de hidrografía. Por esta razón geomorfológicamente presenta la mayor diversidad de unidades y de procesos morfodinámicos. Se extiende en un rango altitudinal desde los 3800 m.s.n.m. a los 400 m.s.n.m., desde el centro del entorno regional

hacia el sector suroriental del mismo, correspondiente al piedemonte amazónico.

En las partes más altas de la subzona hidrográfica se encuentran las unidades geomorfológicas del ambiente *glaciar* denominadas *artesas y campos morrénicos* las cuales se localizan por encima de los 3000 m.s.n.m y corresponden en su mayoría a las áreas de páramos de Bordoncillo, El Tábano, Patascoy, Alcalde, Las Ovejas – Tauso, el corredor paramuno del suroriente de Nariño y Palacios. Morfodinámicamente cobran importancia los valles glaciares y los materiales transportados durante la fusión glaciar en los cerros de Bordoncillo, Patascoy y Alcalde, ya que estos materiales, que fueron identificados como *depósitos fluvioglaciares,* conforman los materiales de los bordes de los *altiplanos* y están relacionados con la colmatación de los mismos. Se destaca por su extensión los depósitos localizados en la parte alta del río Guamués formados por los procesos agradacionales de los glaciares del cerro Alcalde.

Similarmente, asociado a la montaña alta se localiza la unidad geomorfológica denominada como *altiplano,* identificándose dos de estas unidades que corresponden a los altiplanos de Sibundoy y del Estero. El *altiplano* de Sibundoy se encuentra en el departamento del Putumayo y sobre él se ubican las cabeceras municipales de Santiago, Colón, Sibundoy y San Francisco, su formación está asociada a las depresiones formadas por el sistema de fallas de Sibundoy, como también a la sedimentación y acumulación de materiales fluvio-glacio-lacustres transportados por la red hídrica que desciende de las laderas. Por otra parte el *altiplano* del Estero se sitúa al suroriente de la laguna de La Cocha, condicionado estructuralmente por el sistema de fallas del río Suaza, mientras que los procesos de colmatación corresponden a la depositación de materiales lacustres y fluvio glaciares provenientes principalmente del cerro Patascoy y Alcalde, también se presentan materiales de caída volcánica provenientes de los *conos volcánicos* activos del Estero y Mujundinoy (Ver Figura 4.22).

Para la unidad morfoestructural de la montaña media, las geoformas más representativas, teniendo en cuenta la extensión, son las *laderas,* las cuales corresponden a las porciones de bloques levantados durante la orogenia andina y que han sido afectadas por

procesos erosivos y de disección hídrica. Esta unidad hace parte de la vertiente oriental de la cordillera Oriental y se encuentra conformada por escarpes, valles e interfluvios formados por la acción denudativa del agua. Sobre esta unidad la red de drenaje toma un patrón dendrítico y sus órdenes de corriente van aumentando conforme se alcanzan niveles altitudinales más bajos.



Figura 4.22. Altiplano del Estero y páramos azonales. Fuente: Pizarro, 2012.

Sobre la parte más baja de esta subzona hidrográfica la geomorfología está asociada principalmente al ambiente morfogenético *fluvial y estructural*, ya que similarmente a como sucede en la subzona hidrográfica del río San Miguel, los depósitos coluvio-aluviales se ven influenciados estructuralmente por los sistemas de fallas que se mencionaron en el capítulo de geología y que están alineados de manera tanto paralela como transversal al eje de la cordillera Centro - Oriental. Los materiales de acarreo llevados por el río Guamués forman el abanico aluvial sobre el cual se localiza la cabecera municipal del Valle del Guamuez. De este tipo de unidades dentro del mapa geomorfológico realizado se clasificaron dos tipos de abanicos: los *recientes* y los *antiguos*. Otras unidades geomorfológicas asociadas a la sedimentación fluvial son las terrazas aluviales y los planos de inundación de los ríos Guineo, Putumayo, Guamués y Orito.

Con respecto al ambiente *estructural* la unidad de mayor tamaño se localiza en el piedemonte de la cordillera oriental en el departamento de Putumayo y al norte del casco

urbano de Villagarzón, estas *cuestas* tienen una altura aproximada de 200 m. y están alineadas en una dirección SW – NE en el mismo sentido de los sistemas de fallas inversas de Esperanza y El Conejo. El basamento plegado corresponde a materiales pertenecientes a las formaciones Rumiyaco y Villeta que se componen de lodolitas, lulitas y arcillolitas que probablemente se depositaron en forma de abanico y después fueron levantadas.

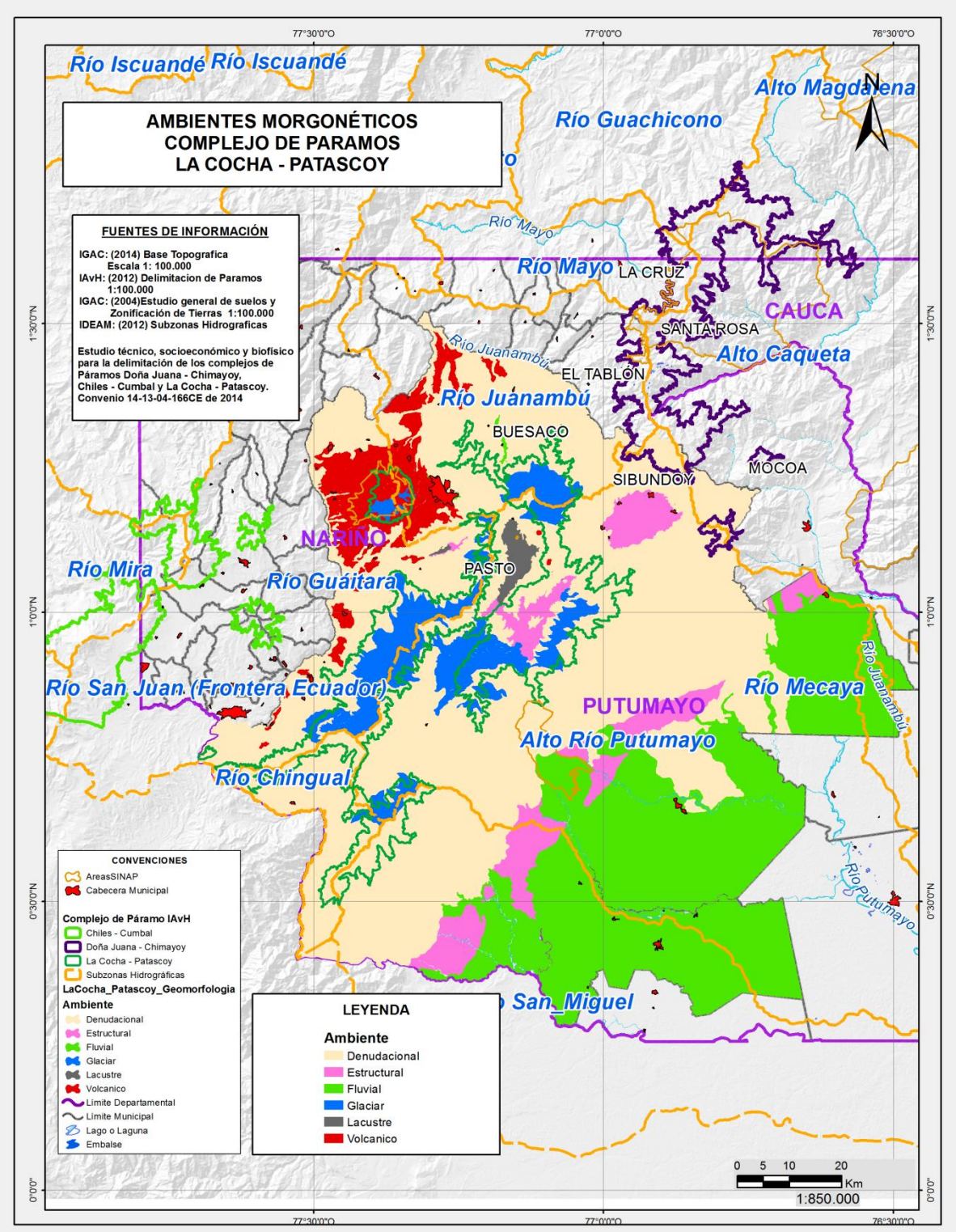


Figura 4.23 Mapa general de ambientes morfogenéticos en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

4.4 Suelos

Muchas zonas de los páramos del complejo La Cocha – Patascoy han sido seriamente intervenidas debido su cercanía a las cabeceras municipales, evidenciándose fenómenos como la deforestación para leña y obtención de carbón vegetal, el avance de la frontera agrícola, el pastoreo de ganado, las plantaciones de forestales de uso comercial y el turismo. Estas actividades han comprometido el comportamiento hidrológico del páramo, y limitado la función de regulación y reserva hídrica. (Corponariño, 2003).

En el presente aparte se pretende mostrar los grupos y subgrupos, de suelos presentes en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, descritos por el IGAC (2004) en los departamentos de Nariño y Putumayo. Al mismo tiempo se busca destacar sus características químicas y físicas, igual que su relación con la capacidad para suministrar servicios ambientales en condiciones naturales, y su fragilidad y riesgo para ser usados en la explotación agropecuaria y/o forestal. Es importante que para abordar de manera integral esta caracterización, se consulte el mapa de suelos que se encuentra en la Geodatabase adjunta a los documentos técnicos, en la cual se han cartografiado las distintas unidades y grupos de suelos, basándose en los estudios generales de suelos elaborados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, principalmente para Nariño (IGAC, 2004)

4.4.1 Origen de los suelos. Especialmente hacia el norte del entorno regional, los suelos de la media y alta montaña se formaron a partir de materiales piroclásticos provenientes de las repetidas erupciones de los volcanes Galeras, Bordoncillo, Morasurco y Patascoy. (IGAC. 2004). Mientras que las zonas alejadas de los páramos presentan cenizas que cubren materiales coluviales y aluviales. Por lo anterior, el material parental más abundante dentro de los paisajes de altiplanicie y montaña, es la ceniza volcánica, compuesta por minerales amorfos, originados a partir de la alteración del vidrio volcánico y de otros materiales piroclástico.

4.4.2 Suelos de Montaña en clima extremadamente Frío Húmedo y muy H úmedo.

4.4.2.1 Grupo MEA. Esta unidad se encuentra en los páramos Bordoncillo ,Galeras , Morasurco, El Tábano, El Alcalde, Patascoy y azonales de La Cocha y El Estero, en los municipios de Pasto, La Florida, Sandoná, Yacuanquer, Tangua, Consacá, Nariño, Funes y Puerres; en alturas que oscilan entre 3600 y 4200 m.s.n.m IGAC (2004).

Los componentes del grupo o subgrupos ***Typic Melanocryands y Acrudoxic Haplocryands son*** bien drenados, profundos a moderadamente profundos, de reacción muy fuertemente acida, con alta a media capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, altos contenidos de materia orgánica, bajos en fósforo, altos contenidos de aluminio intercambiable y baja fertilidad

4.4.2.2 Grupo MEB. Esta unidad cartográfica se localiza en el páramo de Bordoncillo, en límites con el Putumayo, al norte de la laguna de la Cocha. El relieve es fuertemente inclinado a fuertemente escarpado. En los sectores de mayor pendiente y altitud se presentan frecuentes afloramientos rocosos, IGAC (2004).

Los suelos *Typic Melanocryands* y *Lithic Melanocryands* son bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, limitados por la roca, de reacción muy fuertemente acida, con alta a media capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, altos contenidos de materia orgánica, altos contenidos de aluminio intercambiable, alta retención de fosfatos y baja fertilidad.

4.4.2.3. Consociación Typic Melanocryands. Grupo MEC. Áreas de poca extensión, ubicadas en cercanías al volcán Chiles, cerro Bordoncillo y a los páramos El Tauso, El Encano, Tapialquer y San Antonio, en los municipios de Pasto, Potosí y Tangua, en alturas comprendidas entre los 3700 y 4200 m.s.n.m. El relieve va de ligeramente inclinado a escarpado. Los suelos Typic Melanocryands y Terric Cryosaprists son muy profundos, bien drenados y de fertilidad baja. (IGAC, 2004).

4.4.2.4 Grupo Indiferenciado Lithic Melanocryands y Misceláneo Rocoso. Grupo MEEg. Están localizados en los municipios de Pasto, Ipiales, Funes, Potosí, Tangua y

Córdoba, en los corregimientos de Alisales, en sectores de Sucumbíos y San Jorge, al occidente de Llorente, al suroriente de Tapialquer en sectores de los páramos de Alisales y Palacios y en los cerros de San Francisco, Alcalde, Palacios y Sucumbíos; en alturas entre 3700 y 4200 m.s.n.m. (IGAC, 2004). El relieve es fuertemente escarpado está afectada por grandes movimientos en masa originados por repetidos fenómenos tectónicos. Los suelos *Lithic Melanocryands* son superficiales y limitados por roca.

4.4.3 Suelos de Montaña en clima muy frío húmedo y muy húmedo.

4.4.3.1 Consociación Acrudoxic Melanudands. Grupo MHA. Son áreas localizadas en los páramos de Las Ovejas - Sucumbíos, Palacios Occidental, Tangua, Potosí, Córdoba, Pupiales, Galeras hacia Consacá y Sibundoy, entre los 3000 y 3700 m.s.n.m. (IGAC, 2004).

Los suelos *Acrudoxic Melanudands, Acrudoxic Hapludands, Typic Placudands* son bien drenados, muy profundos y profundos a moderadamente profundos, estos últimos limitados por capa cementada reacción muy fuerte y fuertemente acida, alta capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo, y fertilidad baja. Están afectados por movimientos en masa, especialmente deslizamientos y procesos de solifluxión, los cuales ocurren con mayor frecuencia en las áreas deforestadas. IGAC (2004).

4.4.3.2 Consociación Alic Hapludands Grupo MHC. Son áreas cerca a los volcanes Galeras, Azufral y Bordoncillo, en sectores de la laguna de La Cocha, al sur del embalse del río Bobo, El Encano, Santa Teresita, Tapialquer y Tutalcha en los municipios de Pasto, Ipiales, Buesaco, Puerres, Tangua, Funes entre los 3000 y 3700 m.s.n.m. El relieve es variado, de ligera a fuertemente inclinado. Por otro lado, los suelos *Alic Hapludands y Histic Endoaquands* son bien drenados, algunos pobremente drenados y profundos. (IGAC, 2004)

4.4.3.3 Grupo Indiferenciado Histic Endoaquands e Hydric Haplofbrists, encharcables. Grupo MHDay. Son áreas en cercanía al cerro Bordoncillo y al volcán Galeras, en sectores de la laguna de La Cocha y del embalse del río Bobo, en alturas que oscilan entre los 3000 y 3300 m.s.n.m. Los suelos *Histic Endoaquands y Hydric Haplofbrists*

son desarrollados a partir de depósitos orgánicos y de ceniza volcánica, son pobremente drenados y muy superficiales. (IGAC, 2004)

4.4.3.4 Grupo Indiferenciado Typic Placudands, Lithic Melanudands y Misceláneo Rocoso, escarpados. Grupos MHEf y MHEg. Están ubicados en los municipios de Pasto, Tangua y Funes, principalmente en los corregimientos de Los Alisales, Tapialquer y Sucumbíos, en alturas comprendidas entre los 3300 y 3500 m.s.n.m. Los suelos *Typic Placudands y Lithic Melanudands* son bien drenados, moderadamente profundos y superficiales a muy superficiales y de fertilidad baja. (IGAC, 2004).

4.4.4 Suelos de Montaña de Clima Frío muy Húmedo

4.4.4.1 Grupo MKA. Los suelos de esta unidad cartográfica se localizan en el cerro Cascabel, Alto Putumayo, Santiago, Sibundoy, Colón y San Francisco a alturas que varían entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m. (IGAC, 2004). El relieve es moderado a fuertemente escarpado. Estos suelos Typic Hapludands, Typic Dystrudepts, y Lithic Dystrudepts son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, extremada a muy fuertemente ácidos, algunos con alta saturación de aluminio y fertilidad baja a moderada. En algunos sectores presentan erosión hídrica en grado ligero a moderado y frecuentes patas de vaca. Presentan susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa, como derrumbes y terracetas en grado moderado, escurrimiento difuso y concentrado sobre las vertientes, cuando están desprovistas de vegetación. (CRC, 2013).

4.4.5 Suelos de Montaña en clima frío húmedo y muy húmedo.

4.4.5.1 Consociación Acrudoxic Melanudands. Grupo MLA. Ocupa áreas de moderada extensión, localizadas, en Nariño, en los municipios de Pasto, Buesaco, Yacuanquer, La Florida, Nariño, Consacá, Funes, Ipiales, Puerres, en los corregimientos de El Encano, Santa. Teresita, Tescual, San Ignacio, Villa Moreno, El Rosario, Santa. Rosa, Santa. Bárbara, San Francisco, así como en los municipios de Colon y Sibundoy en el departamento del Putumayo. En términos generales están sobre las coladas de lava, en alturas que varían entre 2000 y 3000

m.s.n.m. (IGAC, 2004).

Los suelos *Acrudoxic Melanudands y Acrudoxic Placudands* se han desarrollado a partir de depósitos de cenizas volcánicas que yacen sobre rocas volcánicas, andesitas. Se encuentran abundantes fragmentos del tamaño del cascajo, piedra y pedregones redondeados y subredondeados. Son bien drenados, muy profundos a moderadamente profundos y de fertilidad baja y moderada.

4.4.5.2 Consociación Acrudoxic Fulvudands. Grupo MLCf, MLCg. Estos suelos se encuentran en el municipio de Pasto, en los páramos de Patascoy y en los páramos azonales de La Cocha y del valle del río Estero, en los corregimientos de Santa Lucía, en cercanías al cerro Precipicio, al occidente del cerro El Tigre y en sectores de los ríos Chingual y Verde, zona suroriental del departamento de Nariño por donde pasa la falla de Afiladores en alturas entre los 2000 y 3000 m.s.n.m.; las temperaturas varían entre 12 y 18°C y las precipitaciones entre 1000 y 4000 mm anuales, el clima es frío húmedo y muy húmedo. (IGAC, 2004). El relieve que caracteriza esta unidad es moderado a fuertemente escarpado. Los suelos *Acrudoxic Fulvudands y* Lithic *Hapludands* son muy profundos y bien drenados, con susceptibilidad a la erosión, la alta saturación de aluminio y la baja fertilidad.

4.4.5.3 Complejo Ultic Hapludalfs, Dystric Eutrudepts. Grupo MLDe. Localizados específicamente en el municipio de Buesaco, en sectores de los corregimientos de Santa Fe, Palasinoy, Alta Clara, San Ignacio y Rosal del Monte; en alturas entre los 2000 y 3000 m.s.n.m.. El relieve es ligera a fuertemente escarpado. Son suelos *Ultic Hapludalfs* y *Dystric Eutrudepts* son bien drenados, moderadamente profundos y profundos y de fertilidad baja a alta. (IGAC, 2004)

***4.4.5.4 Consociación Acrudoxic Fulvudands. Grupo MLE*.** Ocupa la posición de lomas en los municipios de Pasto, Tangua Sandoná, Consacá y Funes, en los corregimientos de Los Ángeles, Santander, Tapialquer, Bomboná, San Miguel y San Francisco principalmente, en alturas comprendidas entre los 2000 y 3000 m.s.n.m. El relieve varía de fuertemente ondulado a ligeramente escarpado Los suelos *Acrudoxic Fulvudand y Typic Fulvudands* y *Typic Palehumults* son muy profundos, bien drenados, permeables y de

fertilidad baja a moderada susceptibles a la erosión. Son suelos fuertemente ácidos, con alta capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico y aluminio intercambiable, sin embargo poseen un bajo contenido de calcio, magnesio y potasio. (IGAC, 2004)

4.4.5.5 Consociación Typic Hapludands. Grupo MLG. Se distribuye entre los municipios nariñenses de El Tambo, La Florida, al norte y oriente de Consacá, al sur de Sandoná (en límites con Consacá), Yacuanquer, Tangua, Buesaco y Pasto, en alturas comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m.. El relieve varía de ligera a moderadamente inclinado Los suelos predominantes son *Typic Hapludands.* (IGAC, 2004)

4.4.5.6 Grupo Indiferenciado Fluvaquentic Humaquepts e Hydric Haplofibrists, encharcables. MLHay. Se encuentran en los alrededores a la laguna de La Cocha y el embalse del río Bobo, en el corregimiento de Santa Lucía y el caserío Santa Teresita en el municipio de Pasto; en alturas entre 2900 y 3100 m.s.n.m. (IGAC, 2004). Son superficies plano cóncavas y los suelos desarrollados a partir de depósitos orgánicos mixtos lacustres. Los suelos *Fluvaquentic Humaquepts y Hydric Haplofibrists* son pobremente drenados, encharcables e inundables, superficiales, limitados por el nivel freático y de fertilidad moderada, por su parte, el nivel freático se encuentra a diferentes profundidades de acuerdo con el nivel del embalse o laguna ya mencionados. (IGAC, 2004).

4.4.6 Suelos de Montaña en clima frío seco.

4.4.6.1 Grupo Indiferenciado Entic Haplustolls, Humic Dystrustepts y Misceláneo de Cenizas, escarpados. Grupo MMA. Se encuentra principalmente en el municipio de Tangua, en proximidades a los ríos Guáitara y Curiaco, en alturas entre 2100 y 2600 m.s.n.m. Se caracteriza por presentar suelos *Entic Haplustolls* y *Humic Dystrustepts* los cuales son bien a excesivamente drenados, moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca y muy profundos. Se presentan frecuentes misceláneos de ceniza. (IGAC, 2004).

4.4.6.2 Grupo MPA. Localizados en la parte oriental de la cordillera central, Alto Putumayo, entre 1000 y 2000 m.s.n.m. El relieve varía de moderadamente ondulado a fuertemente quebrado. Los suelos *Typic Dystrudepts* y *Humic Dystrudepts* son superficiales a moderadamente profundos, bien drenados, texturas gruesas a moderadamente finas, muy fuerte a moderadamente ácidos, muy alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja, escarpadas y susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa. (IGAC, 2009)

4.4.7 Suelos de clima cálido muy húmedo.

4.4.7.1 Grupo MUC. Esta unidad se encuentra en el flanco oriental de la cordillera Central, en las subzonas hidrográficas del río San Miguel, Alto Putumayo y Alto Caquetá entre 100 y 1000 m.s.n.m. donde el relieve varía ampliamente de ligeramente ondulado a fuertemente quebrado. Los suelos *Oxic Dystrudepts* y *Aquic Dystrudepts* se han originado a partir de esquistos, arcillolitas y lutitas; son moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados, texturas moderadamente finas sobre finas, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad natural baja a muy baja; algunos sectores presentan erosión hídrica laminar en grado ligero a moderado y frecuentes patas de vaca. (IGAC, 2009).

4.4.8 Suelos de clima cálido seco.

4.4.8.1 Grupo indiferenciado Lithic Haplustolls, Misceláneo Rocoso y Entic Haplustolls, escarpados. MWA. Representan áreas de moderada extensión, localizadas en diversos sectores del río Guáitara: en El Tambo y Sandoná principalmente, extendiéndose sobre algunos sectores de los ríos Juanambú, Pacual y Patía principalmente entre los 500 y 1000 m.s.n.m. El relieve es ligera a fuertemente escarpado, se aprecian frecuentes aforamientos rocosos y procesos erosivos moderados afectando la unidad. Los suelos *Lithic Haplustolls y Entic Haplustolls* son muy superficiales y moderadamente profundos, limitados por contacto lítico o fragmentos de roca, bien drenados, de grupo textural francoso fino, con o sin gravilla y fertilidad moderada. (IGAC, 2004).

4.4.9 Suelos de Piedemonte en clima frío húmedo y muy húmedo.

4.4.9.1 Consociación Acrudoxic Fulvudands Grupo PLBb. Está localizada en el municipio de Pasto así como en lugares aledaños a Córdoba, Puerres y Funes, en el corregimiento de Monopamba, en sectores aledaños a los ríos Afiladores, Los Alisales y las quebradas Precipicio, El Pailón y Piedras, en el flanco suroriental de la laguna de La Cocha, en altitudes entre 2200 y 2600 m.s.n.m. Los suelos *Acrudoxic Fulvudands y Acrudoxic Hapludands* se caracterizan por ser muy profundos, bien drenados, de grupo textural francoso grueso y arenoso y baja fertilidad según IGAC (2004)

4.4.10 Suelos de clima cálido muy húmedo.

4.4.10.1 Consociación Oxic Dystrudepts Grupo PUBc. Se ubica en el extremo suroriental del departamento de Nariño en el municipio de Ipiales, corregimientos de El Empalme y Lusitania y en grandes extensiones desde el río San Miguel hasta Orito y en Puerto Guzmán, en el bajo Putumayo entre los 350 y 600 m.s.n.m. El relieve característico es moderadamente ondulado. Los suelos *Oxic Dystrudepts, Typic Dystrudepts, y Oxic Dystrudepts* son fuertemente ácidos de mediana capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, bajos contenidos de calcio, magnesio y potasio, altos contenidos de aluminio intercambiable, bajos en fósforo y fertilidad baja. (IGAC, 2004)

4.4.11 Suelos de Altiplanicie en clima Frío Húmedo y muy Húmedo. Esta unidad presenta formas de relieve onduladas, moderadamente onduladas, moderadamente quebradas, fuertemente quebradas, moderadamente escarpadas y fuertemente escarpadas, en altitudes comprendidas entre 2000 y 3000 m.s.n.m., con temperaturas de 12 a 18°C y una precipitación que varía entre 1000 a 4000 mm anuales. Corresponden a las zonas de vida de bosque húmedo y muy húmedo montano bajo. (IGAC, 2004).

4.4.11.1 Consociación Humic Udivitrands. Grupo ALA. Se encuentra en los municipios de Chachagüí y Nariño sobre el río Pasto en alturas entre 2000 y 2600 m.s.n.m. El

relieve varía desde plano hasta moderadamente inclinado. Los suelos *Humic Udivitrands*, Typic *Udivitrands* y *Vitrandic Udorthents* son profundos, bien a excesivamente drenados, de muy baja retención de humedad y fertilidad moderada. Los suelos son de reacción fuertemente ácida en superficie y moderada a ligeramente ácida en profundidad, mediana a baja capacidad catiónica de cambio, altos contenidos de carbono orgánico, mediana saturación de bases, bajos a muy bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo y fertilidad moderada. (IGAC, 2004)

4.4.11.2 Consociación Pachic Melanudands. Grupo ALB. Geográficamente se localiza en los municipios de Pasto, Tangua y Nariño, especialmente en los corregimientos de Genoy y La Laguna, en alturas que oscilan entre 2000 y 3000 m.s.n.m. El relieve característico es plano y ligeramente inclinado a moderadamente inclinado. Los suelos *Pachic Melanudands, Pachic Fulvudands, Vitric Hapludands y Typic Paleudults* son muy profundos a moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, moderadamente bien drenados y fertilidad alta y moderada. (IGAC, 2004)

4.4.11.3 Consociación Inceptic Hapludalfs. Grupo ALC. Localizada en el municipio de Buesaco, específicamente en los corregimientos de Villa Moreno y Rosal del Monte, en alturas comprendidas entre los 2200 y 2700 m.s.n.m. destacándose un relieve fuertemente ondulado. Los suelos *Inceptic Hapludalfs y Typic Hapludalfs* se caracterizan por ser profundos, con alta densidad aparente y muy baja porosidad. Son suelos de reacción moderadamente ácida, mediana a alta capacidad catiónica de cambio, alta saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, medianos contenidos de calcio y potasio, altos en magnesio, bajos contenidos de fósforo y fertilidad alta. (IGAC, 2004).

4.4.11.4 Consociación Typic Argiudolls. Grupo ALG. Se localizan en el municipio de Buesaco, corregimientos de Villa Moreno y Rosal del Monte en alturas entre los 2200 y 2700 m.s.n.m. El relieve es moderadamente escarpado y afectado por erosión en grado moderado. Los suelos *Typic Argiudolls y* Humic Dystrudepts son profundos, bien drenados, de grupo textural francoso fino y arcilloso fino, fertilidad alta y en algunos casos moderada. (IGAC, 2004)

4.4.12 Suelos de Altiplanicie en clima frío seco. Esta altiplanicie se ha formado por movimientos tectónicos; presentan superficies de relieve muy variado; ligeramente plano, ligeramente ondulado, moderadamente ondulado, moderadamente quebrado, fuertemente quebrado, moderadamente escarpado y fuertemente escarpado. Se localizan a una altitud entre los 2200 y 3000 m.s.n.m.

4.4.12.1 Consociación Vitric Haplustands. Grupo AMB. Localizada en zonas aledañas a la ciudad de Pasto, en sectores como Bellavista y Obonuco, en alturas comprendidas entre 2400 y 2600 m.s.n.m. Su superficie se extiende a lado y lado de la carretera que conduce de Pasto a Ipiales, hasta unos pocos metros de la cabecera de Catambuco. Los suelos *Vitric Haplustands* y *Andic Dystrustepts* son muy profundos y moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados y reacción fuertemente ácida en el horizonte superior y de moderada a ligeramente ácida en profundidad, alta capacidad catiónica de cambio, alta saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, medianos contenidos de fósforo. (IGAC, 2004)

4.4.12.2 Consociación Ultic Haplustalfs. Grupo AMCb, AMCc. Estas unidades se encuentran en los municipios de Yacuanquer, Funes y Tangua, en alturas que oscilan entre 2300 y 2900 m.s.n.m. El relieve donde se encuentra la consociación es ligero y moderadamente inclinado. Los suelos *Ultic Haplustalfs* y *Typic Haplustepts* son del grupo textural francoso fino reacción muy fuertemente ácida en el primer horizonte y moderada a profundidad, alta saturación de bases, medianos contenidos de calcio y magnesio, y altos en profundidad y fertilidad alta. (IGAC, 2004)

4.4.13 Suelos de Altiplanicie en clima medio, húmedo y muy húmedo.

4.4.13.1 Consociación Humic Dystrudepts. Grupo AQAb, AQAc. Está localizada en los municipios de Sandoná y Consacá en alturas que varían entre 1400 y 1900 m.s.n.m. destacándose un tipo de relieve que varía entre ligera y moderadamente inclinado. Los suelos *Humic Dystrudepts y* Entic *Hapludolls* son muy profundos y moderadamente profundos,

limitados por fragmentos de roca mayor del 60%; bien drenados, de fertilidad alta y moderada y grupo textural francoso fino, algunas veces francoso grueso en los primeros horizontes y arcilloso fino en profundidad. Son suelos moderados a ligeramente ácidos, de mediana capacidad catiónica de cambio en superficie y alta en profundidad, mediana saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, medianos contenidos de calcio, magnesio y potasio, bajos en fósforo y fertilidad alta. (IGAC, 2004).

4.4.13.2 Consociación Humic Udivitrands. Grupo AQBb. Se encuentra en los municipios de Pasto y Chachagüí, principalmente en las veredas de Pasisara, Casabuy y La Victoria. Ocupan la posición de mesas ligeramente disectadas en alturas entre 1500 y 1900 m.s.n.m. El relieve es ligera a moderadamente inclinado y en algunos sectores presenta erosión en grado moderado. Los suelos *Humic Udivitrans* son profundos, bien drenados, de grupo textural francoso grueso y fertilidad moderada y baja. Los suelos son fuertemente ácidos, con moderados contenidos de aluminio intercambiable en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de mediana capacidad catiónica de cambio en el primer horizonte y baja en profundidad, de baja saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, alta retención de fosfatos, medianos a altos contenidos de fósforo y moderada fertilidad. (IGAC, 2004).

4.4.13.3 Consociación Vitric Hapludands. Grupo AQEd. Ubicada en Pasto, Chachagüí y La Florida, principalmente en las veredas Sánchez, Matituy y Tunja Grande, en sectores aledaños al río Pasto; en alturas comprendidas entre los 1700 y 2000 m.s.n.m. El relieve es fuertemente inclinado y se han desarrollado fenómenos de remoción en masa que van desde la reptación hasta deslizamientos. Los suelos *Vitric Hapludands* y *Typic Fulvudands* se caracterizan por ser profundos, bien drenados y de grupo textural francoso grueso. Reacción moderadamente ácida en profundidad, de alta capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, alta retención de fosfatos, bajos contenidos de calcio y fósforo, altos de magnesio y potasio y moderada fertilidad. (IGAC, 2004).

4.4.14 Suelos de Altiplanicie en clima medio y seco.

4.4.14.1 Complejo Typic Haplustalfs - Typic Ustorthents - Misceláneo erosional de Cárcavas. Grupo ARAb2. Está en los municipios de Pasto, Chachagüí, Buesaco, El Tambo y La Florida, especialmente en las veredas de Pasisara, Cimarrones, Tongosoy, Matituy y El Llano de Manchabajoy, en sectores aledaños al aeropuerto Antonio Nariño de Chachagüí, y hacia los ríos Pasto, Salado y Juanambú. Altitudinalmente se distribuye entre los 1100 y 1800 m.s.n.m. El relieve es ligera y moderadamente inclinado. Los suelos están afectados por procesos erosivos en grado moderado, manifiestos a través de algunas cárcavas. Los suelos *Typic Haplustalfs y Typic Ustorthents* son bien drenados, de grupo textural francoso fino, arcilloso fino y francoso grueso; se presentan recubrimientos calcáreos en el material tobáceo, mediana capacidad catiónica de cambio, alta saturación de bases, de magnesio y potasio, bajos en fósforo aprovechable, medios y bajos contenidos de carbono orgánico y fertilidad moderada. (IGAC, 2004)

4.4.14.2 Consociación Typic Haplustolls. Grupo ARBb. Su relieve corresponde a mesas en los municipios de Consacá, Yacuanquer, Funes y Tangua, principalmente en las veredas Pedregal, Chapacual, Guapuscal, Pilcuán y Tapialquer, en sectores aledaños a los ríos Guáitara, Téllez y la quebrada Tasnaque. Altitudinalmente se presenta en alturas que varían entre 1800 y 2000 m.s.n.m. El relieve característico es ligeramente inclinado a moderadamente inclinado. Los suelos *Typic Haplustolls*, *Cumulic Haplustolls* y *Typic Argiustolls* moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca y/o material compactado, bien drenados, grupo textural francoso fino a francoso grueso, alta saturación de bases, medianos contenidos de carbono orgánico, bajos contenidos de fósforo y fertilidad alta. (IGAC, 2004).

4.4.14.3 Consociación Entic Haplustolls. Grupo ARDd2, ARDe2. Áreas localizadas geográficamente en los municipios de Yacuanquer, Funes y Tangua, especialmente en las veredas: El Pedregal, Chapacual, Guapuscal y Tapialquer Bajo, en sectores aledaños al río Guáitara, y en alturas entre 1500 y 1900 m.s.n.m. predominando el relieve moderado y fuertemente quebrado. Los suelos *Entic Haplustoll* son bien drenados, profundos, de grupo

textural francoso grueso y fertilidad muy alta, altos contenidos de carbono orgánico, calcio, magnesio, potasio y fósforo y fertilidad muy alta. (IGAC, 2004)

4.4.15 Suelos de la Planicie aluvial en clima cálido húmedo y muy húmedo.

4.4.15.1 Consociación Acrudoxic Hapludands Grupo RUGa. Representan áreas de moderada extensión, localizadas en algunos sectores de los ríos Guáitara y Patía, en altitudes que no exceden los 200 m.s.n.m. El relieve es ligeramente plano, con pendientes entre 0 y 3%. Los suelos *Acrudoxic Hapludands, Alic Hapludands y Andic Dystrudepts* formados de ceniza y aluviales son bien drenados, moderadamente profundos y profundos, bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo, baja saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, fertilidad baja y alta saturación de aluminio en superficie, fertilidad moderada. (IGAC, 2004)

4.4.16 Suelos de Valle de Clima Cálido Húmedo

4.4.16.1 Grupo VUA. Esta unidad se encuentra en jurisdicción de los municipios de Orito, Valle del Guamuez y Villagarzón en el bajo Putumayo, en alturas comprendidas entre 450 y 600 m.s.n.m. La mayor parte de los suelos son *Typic Udifluvents* caracterizados por ser bien drenados, con texturas medias sobre gruesas, moderadamente ácidos y de fertilidad moderada.

4.4.17 Suelos de lomerío en clima cálido pluvial y muy húmedo.

4.4.17.1 Asociación Typic Dystrudepts Typic Udorthents. Grupo LUA. Comprende áreas de poca extensión en el municipio de Ipiales en el corregimiento de Lusitania, pero de mayor extensión en el departamento de Putumayo, entre Valle del Guamuez y Villagarzón. Los suelos *Typic Dystrudepts y Typic Udorthents* son profundos, bien drenados y de grupo textural son moderadamente francoso fino sobre arcilloso fino y baja fertilidad. (IGAC, 2004).

4.4.18 Síntesis acerca de los suelos predominantes en el entorno regional. Los suelos predominantes en el complejo La Cocha - Patascoy son los del grupo MEA, que se extienden desde el páramo de bordoncillo por el oriente de Pasto, con un área de 31.942 hectáreas, con influencia ecosistémica sobre las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo y Juanambú y sigue hacia el sur por el páramo de Ovejas en Tangua, Funes y Puerres, así como en el páramo Palacios en Potosí con influencia sobre la subzona hidrográfica del río Guáitara. Presenta los subgrupos *Typic Melanocryands, Acrudoxic Haplocryands, Typic Humicryepts. Lithic Humicryepts y Typic Melanocryands*, los cuales se caracterizan por no poseer vocación agrícola o forestal.

Le sigue el grupo MLB con 30.461 ha , que se extiende por la vertiente oriental de la cordillera Central hacia el sur desde Sibundoy, Colón, San Francisco, Santiago, cerro de Patascoy, Córdoba, Potosí, Puerres e Ipiales; y con mayor influencia sobre la subzona hidrográfica de Alto Putumayo y la vertiente andino amazónica en general. Presenta los subgrupos: Lithic Fulvudands, Acrudoxic Fulvudands Lithic Fulvudands. Estos suelos tienen potencial agrícola y forestal y por lo tanto, son explotados con pastos y ganadería y cultivos de papa y maíz.

El grupo MHA con 93.865 ha, distribuido entre 3000 y 3600 m.s.n.m. Se encuentra localizado en Sibundoy, páramo de Peñas Blancas en Puerres y sobre el volcán Galeras. Presenta los subgrupos Typic Placudands, Lithic Fulvudands y Lithic Melanudands. Estos suelos no tienen vocación agrícola ni forestal.

La unidad cartográfica MPA con 58.861 ha se localiza en la parte oriental de la cordillera Central desde Villagarzón hasta Orito con influencia sobre las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo y Alto Caquetá.

Los suelos del grupo MU con 26.070 ha afecta las subzonas hidrográficas de Alto Caquetá y Alto Putumayo e incluye los suelos del subgrupo Oxic Dystrudepts.

El grupo de suelos PU con 118.468 ha se localiza en el extremo suroriental del departamento de Nariño en el municipio de Ipiales, corregimientos de El Empalme y Lusitania. Así mismo existe una extensa superficie de este grupo desde el río San Miguel hasta Orito y Puerto Guzmán, en el bajo Putumayo.

Los suelos del paisaje de lomerío del grupo LU con 153.845 ha tienen áreas de poca extensión en el municipio de Ipiales en el corregimiento de Lusitania, pero de mayor superficie en el departamento de Putumayo, entre los municipios de Valle del Guamuez y Villagarzón. (IGAC, 2004).

Las unidades con menor extensión como MR (6.888 ha) y de altiplanicie como AL y AR (14.713 ha) ubicadas en la subzona hidrográfica del rio Guáitara, están localizadas sobre mesas y terrazas y sus suelos Typic Haplustalf y Typic Ustorthents presentan mayor fertilidad, razón por la cual son utilizados en cultivos de caña, café y plátano.

4.4.19 Propiedades físicas de los suelos y su relación con la capacidad de infiltración y oferta edáfica. Los grupos de suelos de la alta montaña del entorno regional presentan, de manera general, las siguientes propiedades físicas: color oscuro, textura franco arenosa gruesa, densidad aparente muy baja, menor de 0.70 g/cc, densidad real baja a muy baja, menos de 2.5 g/cc, estructura granular blocosa, porosidad de aireación y humedad aprovechable muy altas. Estas condiciones permiten buen drenaje y alta permeabilidad. (IGAC, 2009).

Las propiedades físicas del suelo como la densidad aparente, la alta porosidad de aireación le imprimen una alta capacidad para la infiltración del agua libre, que en interacción con la cobertura vegetal le confieren al suelo una alta capacidad de oferta ambiental edáfica, en este caso la de captar, infiltrar, almacenar y retener agua. (Corponariño, 2003).

La textura franco arenosa gruesa y la estructura granular blocosa, con alta porosidad de aireación permiten el movimiento de agua libre y definen la capacidad del suelo para facilitar la infiltración del agua de lluvia que pasa a enriquecer los acuíferos, a ser retenida por

coloides como la materia orgánica, las arcillas y complejos alofánicos permitiendo el almacenamiento, la retención y la regulación del flujo hídrico. (Universidad de Nariño y Corponariño, 2006)

La infiltración del agua está influenciada por las propiedades del suelo como la textura, la estructura, la porosidad, cantidad tipo y clase de arcilla, y los contenidos de materia orgánica. El tamaño y la forma de las partículas y de cómo están distribuidos los espacios porosos o vacíos dentro del suelo que controlan la entrada del agua al suelo. Los suelos bien estructurados, de texturas gruesas poseen espacios porosos relativamente grandes y por lo tanto, son suelos de elevadas velocidades de infiltración. (Corponariño, 2003).

De acuerdo con W. Buytaert y otros (2005) el ecosistema de humedales alpino de páramos ha proporcionado una importante función socio-económica a la comunidad Andina como su principal fuente de agua. Debido a las circunstancias climáticas especiales, los suelos volcánicos poco profundos y porosos con alto contenido de materia orgánica, la hidrología superficial del páramo tiene características extraordinarias. Comparado con cuencas montañosas en otras regiones, los ríos que descienden desde los páramos tienen un flujo base sostenido como un resultado de la elevada capacidad de regulación del agua del páramo.

Desde el punto de vista de las propiedades físicas como la densidad aparente, la alta porosidad de aireación que le imprimen una alta capacidad para la infiltración del agua libre, en interacción con la cobertura vegetal le confieren al suelo una alta capacidad de oferta ambiental edáfica, entendida como la capacidad actual y potencial de acuerdo a sus características y cualidades para ofrecer bienes y servicios disponibles o potencialmente útiles y accesibles. (Corponariño, 2003).

En la medida en que es menor la altura sobre el nivel del mar en el entorno regional y se presenta un incremento de la temperatura, los suelos van alcanzado un mayor grado de evolución a órdenes de inceptisoles, molisoles y alfisoles; con mayor formación de arcillas, tipo 2:1 y por lo tanto, las texturas tienden a ser más finas y si se presenta intervención, pérdida de cobertura y laboreo pueden reducir el contenido de materia orgánica, la estabilidad

estructural y la capacidad de infiltración y tener menor efecto en la regulación hídrica.

4.4.20 Propiedades químicas de los suelos su relación con la fertilidad, vocación y uso. Los suelos, principalmente de alta montaña son bastante homogéneos a pesar de la heterogénea geología y topografía. El tipo de suelo y las propiedades son principalmente determinadas por el clima, y la existencia de una capa homogénea de cenizas de erupciones volcánicas del cuaternario, Buytaert et al., (2005).

La fertilidad de los suelos como servicio ecosistémico está en función de las propiedades químicas como el pH, la capacidad de intercambio catiónico, la saturación de bases, el porcentaje de carbono orgánico y los contenidos de fósforo total aprovechable para las plantas.

Desde el punto de vista de las propiedades químicas los suelos de los climas extremadamente fríos y muy fríos de páramos no tienen un potencial agropecuario, su capacidad productiva permite solamente la sustentación de los ecosistemas naturales adaptados a sus limitaciones de fertilidad, y bajas temperaturas, por lo cual, se debe conservar y mantener una cobertura vegetal natural permanente. En la medida en que variables como la humedad y la temperatura favorecen la formación de arcillas y un mayor grado de evolución de los suelos, como en las zonas bajas y de influencia de los páramos, los suelos incrementan su potencial productivo con algunas limitaciones para el establecimiento de cultivos en suelos con pendientes mayores del 12%.

Los suelos del grupo MAA (*Lithic Melanocryands),* del grupo **MEA (*Typic Melanocryand y Acrudoxic Haplocryands), del*** grupo MEB (*Typic Humicryepts, Lithic Humicryepts* y *Typic Melanocryands) y* los del grupo MEC y MEE (*Typic Melanocryands, Terric Cryosaprists y Lithic Melanocryands)* presentan reacción fuertemente a muy fuertemente ácida (pH < 5.5), muy baja capacidad de intercambio catiónico (CIC<10meq), muy baja saturación de bases < 10%, (Ca< 30%, Mg < 15%, K < 2%), muy alta saturación de aluminio, bases totales muy bajas en todos los horizontes, altos contenidos de carbón orgánico en los primeros horizontes, muy bajos contenidos de fósforo aprovechable, y alta retención y

fijación del fósforo, pobres en calcio, magnesio y potasio, lo cual determina una fertilidad natural baja a muy baja.

Por otro lado, los suelos del grupo MHA (*Acrudoxic Melanudands, Acrudoxic Hapludands* y *Typic Placudands),* y los del grupo MHC (*Alic Hapludands* e *Histic Endoaquands)* varían de muy fuertemente ácidos a fuertemente ácidos, con altos contenidos de carbono orgánico y altos contenidos de aluminio intercambiable en superficie, poseen alta capacidad catiónica de cambio, bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo y baja fertilidad. No presentan potencial agrícola y por lo tanto, permanecen con vegetación natural de especies como encino, frailejón, cortadera, sixe, helechos y mortiño.

Los suelos del Grupo MHD (*Histic Endoaquands e Hydric Haplofbrists)* y del grupo MHE (*Typic Placudands* y *Lithic Melanudands)* son limitados por el nivel freático, encharcados, fuertemente ácidos, con altos contenidos de carbono orgánico, alta capacidad catiónica de cambio, bajos contenidos de magnesio, potasio y fósforo, medianos contenidos de calcio, moderados contenidos de aluminio intercambiable y fertilidad moderada presentan vegetación natural de especies como encino, frailejón, cortadera, sixe, helechos, gramíneas y arbustos de páramo principalmente y no presentan ninguna aptitud agrícola, pecuaria o forestal.

Los suelos del grupo MLA (*Acrudoxic Melanudands y Acrudoxic Placudands),* los del grupo MLC (*Acrudoxic Fulvudands* y *Lithic Hapludands)* y los del grupo MLE (*Acrudoxic Fulvudand, Typic Fulvudands y Typic Palehumults)* varían de muy fuerte a moderada acidez, altos contenidos de carbono orgánico, baja saturación de bases, bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo, alta retención de fosfatos, altos contenidos de aluminio intercambiable y fertilidad baja. La vegetación natural ha sido destruida y reemplazada por pastos y cultivos de papa, maíz, hortalizas, arveja y cebolla.

En la medida en que las condiciones de temperatura aumentan en las áreas de influencia de los páramos de Galeras (Pasto, Yacuanquer, Nariño, La Florida Sandoná y Consacá) y en las zonas de influencia de Morasurco (Buesaco y Chachagüí) en las superficies planas como las terrazas, los suelos alcanzan un mayor grado de evolución a inceptisoles, molisoles y alfisoles. Estos se caracterizan por su mayor potencial productivo y fertilidad, lo cual facilita

su uso para la agricultura y ganadería.

En las zonas de influencia del páramo de Bordoncillo, los suelos de los grupos MLH (*Fluvaquentic Humaquepts e Hydric Haplofibrists*), del grupo MLD (*Dystric Eutrudepts)*, del grupo MLE (*Acrudoxic Fulvudand*, *Typic Fulvudands y Typic Palehumults) y del grupo* MLG (*Typic Hapludands)* presentan una reacción muy fuerte a fuertemente ácida, de alta capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, bajos contenidos de calcio en superficie y medianos en profundidad, medianos contenidos de magnesio en superficie y altos en profundidad, altos en potasio, bajos en fósforo y de fertilidad moderada a alta. Se caracterizan por presentar vegetación natural y pastos.

De otro lado, los suelos del grupo ALB y ALC (*Pachic Melanudands*, *Pachic Fulvudands y Vitric Hapludands)* y los del grupo ALC *(Inceptic Hapludalfs y Typic Hapludalfs)* poseen medianos a altos contenidos de calcio, magnesio, sodio y potasio, bajos en fósforo y de fertilidad alta. Son dedicados a pastos y cultivos como maíz, papa, cebolla, arveja, hortalizas y habas.

Los suelos del grupo AMB (*Vitric Haplustands y Andic Dystrustepts)* y AMC (*Typic Haplustepts y Ultic Haplustal)* contienen alta capacidad catiónica de cambio, alta saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, medianos contenidos de fósforo y fertilidad alta son cultivados intensamente con pastos, trigo, cebada, papa, arveja, remolacha y zanahoria.

Los suelos del grupo AQA (*Humic Dystrudepts y Entic Hapludolls)*, AQB (*Humic Udivitrans)* y AQE (*Typic Fulvudands* y *Vitric Hapludands) s*on suelos moderada a ligeramente ácidos, de mediana capacidad catiónica de cambio en superficie y alta en profundidad, mediana saturación de bases, altos contenidos de carbono orgánico, medianos contenidos de calcio, magnesio y potasio, bajos en fósforo y fertilidad alta, con maíz, caña, café, plátano, yuca, frutales unos pocos sectores en pastos.

Finalmente, los suelos del Grupo ARA (*Typic Haplustalf y Typic Ustorthents)* tienen alta saturación de bases, de magnesio y potasio, bajos en fósforo aprovechable, medios y bajos

contenidos de carbono orgánico y fertilidad moderada. Así mismo, los suelos del grupo ARB (*Typic Haplustolls, Cumulic Haplustolls y Typic Argiustolls)* y del grupo ARD (*Entic Haplustoll)* se caracterizan por ser moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, de mediana capacidad catiónica de cambio, alta saturación de bases, medianos contenidos de carbono orgánico, bajos contenidos de fósforo y fertilidad alta. Se encuentran dedicados a cultivos como maíz, fríjol, caña de panelera y pastos tanto en las áreas planas como en las laderas.

4.4.21 Presencia de procesos erosivos en los suelos del entorno regional. Los suelos de páramos son susceptibles a los procesos erosivos por escurrimiento superficial, y a movimientos en masa debido a características intrínsecas del perfil del suelo como el contenido de materia orgánica, la naturaleza de los minerales de arcilla, las texturas medias, y la baja densidad real y aparente. COPONARIÑO (2002). La presencia de procesos erosivos depende del efecto e intensidad de los factores como el relieve, la lluvia, el viento y la intervención antrópica sobre las coberturas naturales de protección y la ampliación de la frontera agrícola.

De acuerdo con el IGAC (2004), las unidades de suelos de éste páramo presentan erosión en diferentes grados, así el grupo MA con suelos muy superficiales presenta erosión hídrica laminar en grado ligero a moderado. El Grupo ME en los cerros de San Francisco, Palacios y Sucumbíos está afectado por numerosos movimientos en masa originados por repetidos fenómenos tectónicos. El Grupo MH en los páramos de Ovejas, Sucumbíos y Palacios Occidental presenta movimientos en masa, deslizamientos y procesos de solifluxión que ocurren con mayor frecuencia en áreas deforestadas. Los suelos del grupo MKA en algunos sectores presentan erosión hídrica en grado ligero a moderado y frecuentes patas de vaca.

De acuerdo CORPONARIÑO (2002), los fenómenos de remoción en masa que afectan las cuencas de algunas quebradas y ríos en el parque La Cocha han generado el represamiento de los cauces ocasionando avalanchas que afectan la parte plana de los valles, alterando las características particulares de los humedales fluviales naturales, entre los cuales están, las quebradas Siguinchica, Cofradía, Diamante, La Cárcava, Afilangayaco, río San Pedro,

Quinchoa, en el valle de Sibundoy y en los alrededores de La Cocha, en las veredas Casapamba, Motilón, Romerillo, Ramos y Santa Lucia, entre otras.

El sobrepastoreo ocurre en piedemontes y colinas, al sobrepasar la capacidad de carga del suelo y al no realizar rotación de potreros; el exceso de pisoteo del ganado destruye la cobertura vegetal y compacta el suelo impidiendo el desarrollo de la vegetación y afectando los procesos de descomposición de materia orgánica e impide el paso del oxígeno en el suelo. Este fenómeno se presenta en casi toda el área del proyecto y los humedales más afectados son la laguna de Indipayaco y el totoral San Andrés en el valle de Sibundoy, así como las veredas Romerillo, El Socorro y Santa Lucia en el corregimiento del Encano (municipio de Pasto), CORPONARIÑO (2002).

Por otra parte, la limpieza y eliminación de vegetación arbórea, arbustiva y rastrojo para la ampliación de potreros y establecimiento de cultivos en el área se realiza con quemas en el páramo de Bordoncillo, en las veredas Alto Monserrate y Runduyaco por el camino que conduce a la vereda El Tambillo (municipio de Buesaco).

La deforestación y la quema son las perturbaciones más graves que alteran el equilibrio de los ecosistemas (altera los ciclos nutrientes, desaparición de musgo, aceleran procesos erosivos, pérdida de refugio, nidación y alimento de la fauna silvestre, entre otros), se presenta por la presión del hombre sobre las zonas boscosas para ampliación de la frontera agropecuaria, para extracción de madera, para la producción de carbón vegetal y como alimento de hornos para producción de cal y ladrillo, (Valle de Sibundoy). CORPONARIÑO (2002).

Por otro lado, y especialmente en las zonas correspondientes a Galeras y Morasurco, ubicados en la parte noroccidental del complejo de páramos, los suelos cultivados en pendientes presentan escorrentía y el arrastre del suelo generalmente en forma difusa. Así mismo el mayor movimiento o desplazamiento del suelo se da por el efecto recurrente de los implementos de labranza desde el azadón hasta el arado de discos que en corto tiempo hace aflorar el horizonte B o C, perdiendo la capacidad productiva de los suelos. Como ejemplo se tiene la degradación de las zonas trigueras en Yacuanquer y Pasto en la parte baja del volcán Galeras, cuyos suelos han perdido su capacidad productiva exigiendo cada vez mayor cantidad

de fertilizantes y haciendo menos competitivos los sistemas de producción agrícolas de la región, Rodríguez M. (1995).

4.5 Hidrografía e hidrología.

La caracterización hidrográfica del entorno regional del complejo de páramos de La Cocha – Patascoy y la delimitación de las subzonas hidrográficas (SZH) se ha ajustado con base a la delimitación realizada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, en el estudio denominado *Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas*. (2013)

Las subzonas hidrográficas (SZH) asociadas al entorno regional de La Cocha - Patascoy están relacionadas en la figura 4.24, las cuales hacen parte de las áreas hidrográficas del Pacífico y Amazonas, y que a su vez, en el área de estudio son las zonas hidrográficas de Patía y Putumayo. Las SZH que están relacionadas espacialmente con el complejo de páramos de La Cocha – Patascoy son Juanambú, Alto Putumayo (en Colombia) y Guáitara (Carchi) y San Miguel (Binacionales – en límites con la vecina república del Ecuador). Otras SZH como las correspondientes a los ríos Mecaya, Putumayo Medio y Alto Caquetá, no se analizaron debido a que sus áreas dentro del entorno regional son muy reducidas; y en el caso de la SZH del Alto Caquetá, además de su poca representatividad en área, dicha subzona hidrográfica fue analizada en la caracterización hidrográfica del entorno regional correspondiente al complejo de páramos Doña Juana – Chimayoy.

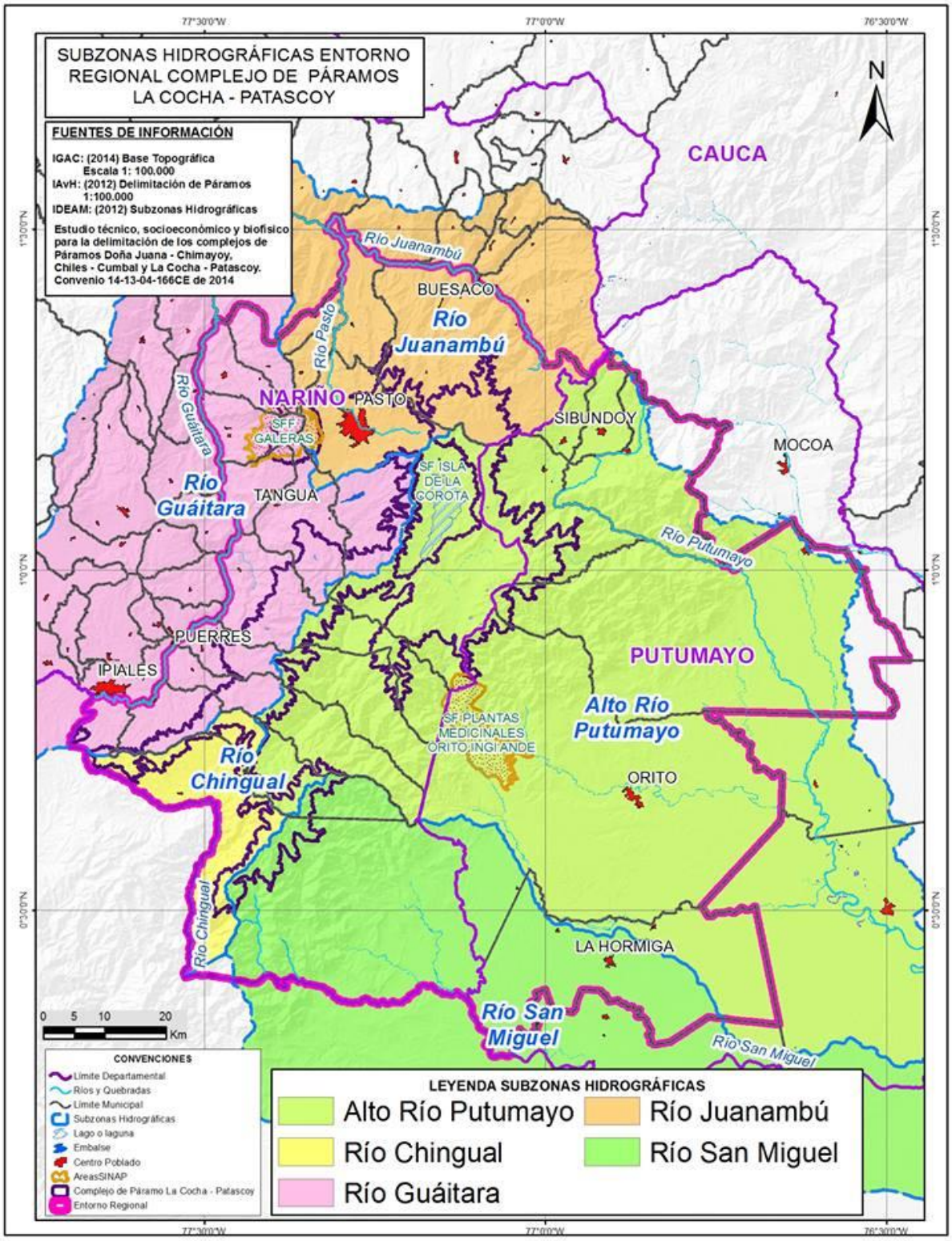


Figura 4.24 Subzonas hidrográficas del entorno regional La Cocha - Patascoy.

4.5.1 Generalidades y parámetros morfométricos de medición directa. Inicialmente en la caracterización morfométrica de las subzonas hidrográficas para el complejo de páramos de La Cocha – Patascoy, se realiza desde la medición directa de los datos correspondientes a los mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 4.1.
Parámetros morfométricos de medición directa del entorno regional La Cocha – Patascoy

Área hidrográfica		**Amazonas**		**Pacífico**	
Zona hidrográfica		**Putumayo**		**Patía**	
Subzona hidrográfica		**Alto río Putumayo**	**Río San Miguel**	**Río Guáitara**	**Río Juanambú**
Área (Km²)		6978,66	5773,96	4012,91	2090,92
Perímetro (Km)		477,9	506,5	374,69	239,96
Long Cauce (Km)		186,09	289,63	176,67	82,45
Long Axial (Km)		107,51	185,33	108,2	55,34
Long Máxima (Km)		128,1	185,75	111,29	62,36
Pendiente	Máxima	78,28	88,79	89,1	87,35
(Grados)	Media	8,77	11,57	86,22	15,7
	Mínima	0	0	0	0
Altura	Máxima	3900	4700	4700	4200
(m.s.n.m)	Media	1294,6	575,9	3102,4	2342
	Mínima	300	100	500	500

4.5.1.1 Subzona Hidrográfica del Alto Putumayo. La Subzona Hidrográfica (SZH) del Alto Putumayo se ubica en límites entre los departamentos de Nariño y Putumayo, al suroccidente colombiano; abarca los municipios de Córdoba, Potosí, Puerres, Funes y Pasto (del sector oriental de Nariño), San Miguel (La Dorada), Puerto Asís, Puerto Caicedo, Orito, Villagarzón, Santiago, Colón, Sibundoy, Mocoa y Valle del Guamuez (La Hormiga) (Al oeste de Putumayo). Cartográficamente se distribuye en las planchas topográficas de fuente IGAC: 429, 430, 448, 449, 450, 465, 466 y 467 en escala 1:100000.

En la parte alta de esta subzona hidrográfica, se encuentran los páramos de Quilinsayaco y Paramillo (En el flanco norte de la subzona hidrográfica descendiendo hacia el sureste), la SZH tiene una dirección del norte hacia el sureste. La corriente principal de esta subzona hidrográfica nace en el municipio de San Francisco, a una altura aproximada de 2900 metros

sobre el nivel del mar y alcanza una longitud máxima que supera los 185 Km, configurando, aguas abajo, otras subzonas hidrográficas correspondientes a sus cursos medio y bajo.

Las subzonas hidrográficas con las que limita la SZH de río Putumayo son las siguientes: Al norte con las SZH del río Juanambú y Alto Caquetá que siguiendo por el noreste y descendiendo se encuentra colindando con la SZH del río Mecaya y del río Putumayo Medio, al sur se encuentra ubicada la subzona hidrográfica del río San Miguel y finalmente, al suroccidente y occidente se encuentran las subzonas hidrográficas de los ríos Chingual y Guáitara, respectivamente.

La ubicación de la desembocadura del curso principal de la subzona hidrográfica está en la coordenada 76°24'38,231" W y 0°22'54,916" N, en zona limítrofe entre los municipios de Puerto Asís y Puerto Leguízamo, punto donde tributa inicia la subzona hidrográfica media del Putumayo.

Los principales tributarios en la SZH del Alto Putumayo son las siguientes corrientes: Orito, Guamués, Acaé, San Juan, Guineo, Blanco, Alguacil, Hidráulica, La Ruidosa y San Pedro, entre otros. El orden de corriente más alto según la clasificación de Strahler dentro de la subzona hidrográfica es el 7, que corresponde a su corriente principal, que recorre toda la subzona hidrográfica y en términos generales los órdenes se distribuyen como se presenta en la tabla 4.2, con longitudes variables y que muestran una gran distribución de corrientes dentro de la subzona hidrográfica.

Tabla 4.2.
Ordenes de corriente río Alto Putumayo.

Orden	Cantidad de corrientes	Longitud total de recorrido (Km)	Longitud Mínima (Km)	Longitud Máxima (Km)
1	3148	4437,74	0,04	13,68
2	744	1569,54	0,02	18,88
3	180	827,02	0,05	26,56
4	43	424,53	0,05	50,13
5	12	298,06	0,25	77,64
6	2	225,2	110,75	114,45
7	1	47,87	47,87	47,87

Según los datos recopilados para la subzona, el desnivel altitudinal es de 3600 metros, lo que quiere decir que por la diferencia de alturas, su área encuentra variedad en cuestión de pisos bioclimáticos y de diversidad de hábitats, con una elevación sobre el nivel medio del mar media de aproximadamente 1295 metros sobre el nivel del mar, que también denota que el 59% del territorio de la SZH se encuentra por debajo de ese nivel. Y supone zonas de mayor posibilidad de inundación y encharcamiento, razón por la cual también se presenta gran sinuosidad de las corrientes principales, donde también predomina el drenaje trenzado formando brazos de sus principales corrientes, condicionado por las pendientes que predominan en la SZH que se tratan de terrenos plano ondulados favoreciendo el arrastre y depositación de sedimentos a lo largo de sus cauces en pendientes con inclinaciones leves. Tal es el caso de los diferentes valles que se ubican en la SZH (Valle de Atriz, Valle de Sibundoy y el Valle del Guamuez).

De acuerdo al análisis cartográfico elaborado para este entorno regional, la superficie de la subzona hidrográfica tiene un valor de 6978,6 Km^2 y un perímetro de 479,15 Km, lo cual permite determinar a esta SZH como la de mayor tamaño dentro del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Además, la comparación con una circunferencia de la misma superficie, muestra que la subzona hidrográfica tiene un perímetro mayor en cuestión, y que se trata de una forma lejana de un círculo perfecto y de esa manera se puede afirmar que en general no presenta tendencia a crecidas repentinas, independientemente de las crecidas a lo largo y ancho de sus cauces.

4.5.1.2 Subzona Hidrográfica del río San Miguel. La SZH del río San Miguel se encuentra al sur del país y de los departamentos de Nariño y Putumayo, en el sector limítrofe con Ecuador. En Colombia cubre los municipios de Ipiales, Potosí (en Nariño), Orito, Puerto Asís, San Miguel – La Dorada y Valle de Guamuez (en Putumayo); mientras que en Ecuador se encuentra en el sector norte de Sucumbíos. Las planchas topográficas en las que se encuentra el sector en escala 1:100000 son: 448, 465, 466 y 467 realizadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

La subzona hidrográfica se encuentra rodeada por las subzonas del Alto y Medio Putumayo en el flanco norte y este, al occidente se encuentra la subzona hidrográfica del río Chingual y al sur la misma, la cual se denomina Napo en territorio ecuatoriano.

El nacimiento de su corriente principal se ubica en el municipio de Ipiales en el páramo de Palacios ubicado al occidente de la subzona hidrográfica. En los 4300 m.s.n.m., y que alcanza una longitud máxima de 290 Km aproximadamente, con gran sinuosidad y presenta formación de múltiples brazos en su parte baja. Tributando sus aguas al río Putumayo que a su vez aporta sus aguas al río amazonas. El punto de confluencia entre el río San Miguel y el Putumayo está ubicado en la coordenada 75°51'5,68" W y 0°7'27,345" N. en el límite colombo-ecuatoriano, precisando con el municipio de Leguízamo.

La superficie de la SZH presenta un valor relativamente alto en relación a las demás subzonas hidrográficas del entorno regional del complejo de páramos de La Cocha – Patascoy, su perímetro presenta un valor alto representando una forma muy irregular y de acuerdo al análisis de los parámetros morfométricos, la SZH muestra una tendencia baja a crecidas repentinas.

Entre las corrientes que se destacan para la subzona hidrográfica pueden mencionarse las quebradas La Cristalina, Del Muerto, La Dorada, La Hormiga y los ríos Zarayacu, Bermeja, Blanco, Aguas Blancas, etcétera. Con un orden de clasificación conforme a Strahler de nivel 6, como se muestra en la tabla 4.3.

Tabla 4.3.
Órdenes de corriente río San Miguel

Orden	Cantidad de corrientes	Longitud total de recorrido (Km)	Longitud Mínima (Km)	Longitud Máxima (Km)
1	674	2293,57	0,36	33,72
2	166	747,49	0,09	33,66
3	65	483,6	0,12	30,76
4	16	236,18	1,07	46,69
5	2	26,42	6,29	20,13
6	1	227,11	227,11	227,11

En relación con las pendientes que se presentan en la subzona hidrográfica del río San Miguel se encuentra un área muy extensa de terreno plano ondulado, con diferencias leves en altitud, lo cual repercute en la sinuosidad de sus cauces de manera que es un factor que influye en la extensión de la misma., presentando zonas amplias de inundación pero que no evidencian susceptibilidad a crecidas repentinas.

Finalmente, la variación en altura de la SZH es de 4600 m, lo que indica la presencia de diversos pisos bioclimáticos y la presencia de diferentes hábitats. Hacia el flanco oriental de la subzona hidrográfica se encuentra influenciado principalmente por el paisaje amazónico que contrasta con la zona andina donde nace su cauce principal.

4.5.1.3 Subzona Hidrográfica del río Guáitara. Esta SZH se encuentra en el flanco occidental del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, tributa sus aguas en la zona hidrográfica Patía, dentro del área hidrográfica Pacífica. El territorio de la subzona hidrográfica se encuentra distribuido espacialmente en el departamento de Nariño en mayor medida, y una superficie menor en Ecuador donde nace, en la cuenca donde esta corriente es denominada Carchi. Los municipios nariñenses que abarca la subzona hidrográfica son Aldana, Ancuya, Consacá, Contadero, Córdoba, Cuaspud (Carlosama), Cumbal, El Peñol, El Tambo, Funes, Guachucal, Guaitarilla, Gualmatán, Iles, Imués, Ipiales, La Florida, La Llanada, Linares, Los Andes (Sotomayor), Mallama (Piedrancha), Ospina, Pasto, Providencia, Puerres, Pupiales, Samaniego, Sandoná, Santacruz (Guachavez), Sapuyes, Tangua, Túquerres, Yacuanquer; y en Ecuador la subzona hidrográfica se extiende hacia el cantón de Tulcán. Como puede apreciarse, la subzona hidrográfica abarca áreas correspondientes al entorno regional del complejo de páramos Chiles – Cumbal.

Los límites naturales al norte de la subzona hidrográfica se encuentran ubicadas las subzonas hidrográficas del Alto Patía y Patía Medio; al occidente limita con la SZH del río Telembí y del Mira que se extiende hasta el Ecuador al sur de Guáitara; al suroriente se encuentra la SZH del río Chingual, que en Ecuador recibe el nombre de Napo; vecino también de la SZH del río San Miguel; y finalmente, al oriente se ubican las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo y Juanambú. Cartográficamente, las planchas topográficas del Instituto

Geográfico Agustín Codazzi en escala 1:100.000 que cubren la SZG son la 409, 410, 428, 429, 447 y 448.

El río Guáitara tributa sus aguas al río Patía en la coordenada 77°26'46,146" W y 1°35'14,611" N. La dirección general de la subzona hidrográfica es de sur a norte. Circundan a la subzona hidrográfica los páramos de Galeras, Sotomayor, Azufral, Cerro Negro, Chiles Cumbal, San Francisco, Ovejas, Tauso y El Tábano. Dentro de la SZH se encuentran los páramos intrandinos de Paja Blanca y Quitasol. Por otro lado, entre los principales afluentes que recorren la SZH están, en el Ecuador corrientes como: Játiva o Alumbre, Chiquito, Chirchula, Bobo, El Carrizal, Chana o Tajamar y más al norte de la subzona hidrográfica en territorio colombiano se destacan siguiente corrientes: Tescual, Sapuyes, Pacual y Las Juntas, Angasmayo, Opongoy, entre otros.

La variación altitudinal es de 4200 metros, lo que indica la presencia de múltiples pisos bioclimáticos, así como también la existencia de diversos hábitats. La máxima elevación de la SZH se presenta en el volcán Cumbal que asciende a los 4700 m.s.n.m., según la tabla de los parámetros morfométricos de medición directa del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, esta SZH tiene una superficie que al compararla con las áreas de las demás subzonas hidrográficas del entorno tiene un valor medio al igual que el perímetro, pero que proporcionalmente con el círculo presenta una diferencia considerable que propone una forma irregular indicadora de una susceptibilidad reducida a crecidas repentinas en su río principal. De la misma manera, al comparar la longitud de su cauce principal se ha inferido que tiene un tamaño comparativo medio entre las subzonas hidrográficas de estudio y de la misma manera esta corriente tiene una jerarquía de orden 6 según la clasificación de Strahler.

Tabla 4.4.
Órdenes de corriente río Carchi – Guáitara.

Orden	Cantidad de corrientes	Longitud total de recorrido (Km)	Longitud Mínima (Km)	Longitud Máxima (Km)
1	1910	3034,47	0,05	16,36
2	479	1031,58	0,03	11,94
3	156	489,31	0,06	20,5
4	52	268,68	0,63	25,54
5	13	149,01	0,28	38,31
6	1	101,27	101,27	101,27

En cuanto las variaciones de la pendiente, se entiende la relación directa de sus mayores valores en zonas de encañonamiento, principalmente del cauce principal en el sector bajo de la SZH, donde la capacidad de disección y arrastre del río y de sus tributarios aumenta. En términos generales la pendiente de la subzona se encuentra principalmente distribuida y la mayor cobertura abarca valores medios y bajos, por lo que la susceptibilidad a inundaciones a lo largo de sus corrientes presenta un comportamiento regulado.

4.5.1.4 Subzona Hidrográfica del río Juanambú. Esta subzona hidrográfica se encuentra en su totalidad en el departamento de Nariño, con área de influencia sobre los municipios de Taminango, El Peñol, El Tambo, Chachagüí, San Lorenzo, La Florida, Nariño, Arboleda, San José, San Bernardo, El Tablón, Buesaco y Pasto. La subzona hidrográfica del río Juanambú limita con otras SZH así: las subzonas hidrográficas del Patía Alto y Mayo hacia el norte, el Alto Caquetá al oriente y el Alto Putumayo en el sector sur.

Dentro de esta subzona hidrográfica, en la parte más alta, se encuentran los páramos Doña Juana, Juanoy y Cascabel (en la divisoria con el Alto Caquetá), donde nacen los ríos Juanambú, Cascabel, Aponte, Janacatú y Quiña, los cuales son tributarios de la corriente principal que da nombre a esta subzona hidrográfica. Hacia el sur también se encuentran los páramos del volcán Galeras, Morasurco, y Bordoncillo, y debido a su ubicación, esta subzona hidrográfica es considerada en dos entornos regionales: Doña Juana – Chimayoy y La Cocha – Patascoy. El río Juanambú, se identifica con este nombre a una altura superior a los 2700

m.s.n.m, con un recorrido total de 82,4 km hasta su desembocadura en el río Patía, en las coordenadas 77° 23' 46,1" W y 1° 36' 19" N, punto donde se encuentra el límite entre los municipios de Policarpa, Taminango y El Peñol (departamento de Nariño). De esta forma, el área de la SZH está cubierta por las planchas topográficas 410, 411, 429 y 430, en escala 1:100.000 del IGAC.

Las características más relevantes de la subzona hidrográfica del río Juanambú se encuentran en la tabla 4.1. Así entonces, partiendo del valor del área se puede interpretar que dentro de las subzonas hidrográficas tenidas en cuenta en el entorno regional, esta presenta una extensión media. La altura máxima es de 4200 m.s.n.m en el volcán Doña Juana, en la divisoria de aguas con el Alto Caquetá y el Mayo (hacia el nororiente), por su parte y hacia el sector del entorno regional La Cocha – Patascoy se destaca el los cerros Juanoy, Bordoncillo y Morasurco, así como el volcán Galeras. La dirección de la subzona hidrográfica es de sureste a noroeste, con una forma ensanchada lo cual conduce a concluir que existe una cierta susceptibilidad a crecidas súbitas.

Tabla 4.5
Órdenes de corriente río Juanambú

Orden	Cantidad de corrientes	Longitud total de recorrido (Km)	Longitud Mínima (Km)	Longitud Máxima (Km)
1	1146	1775,48	0,02	7,51
2	269	485,41	0,03	11,51
3	70	244,26	0,11	13,93
4	18	127,19	0,04	26,72
5	7	71,23	0,56	45,71
6	1	77,57	77,57	77,57

En cuanto a las órdenes de corriente que se encuentran en la subzona hidrográfica (tabla 4.5), cabe resaltar que el máximo nivel de la corriente principal es de sexto orden. A través de su recorrido se presentan diversas pendientes y a la vez el río Pasto el cual tiene una jerarquía menor. Estas corrientes han modelado fuertemente el relieve, dando lugar a laderas de alta pendiente y cañones profundos, fenómenos que también se encuentran asociados con los

fenómenos de remoción en masa.

Por otro lado, el desnivel altitudinal que presenta la SZH es de 3700 metros, que corresponde al gradiente altitudinal suficiente para encontrar diversos pisos térmicos y hábitats dentro de la superficie de la subzona hidrográfica. Partiendo de las zonas cálidas y secas hasta llegar a las condiciones opuestas de frío extremo, en los ecosistemas de páramo presentes en la zona. Además debido a la naturaleza del terreno de origen predominantemente volcánico da lugar a las formaciones encañonadas a partir de terrazas volcánicas disectadas por la red de drenaje.

Finalmente se encontró que la densidad de drenaje es moderada, razón por la cual se puede inferir que los suelos presentan una escorrentía superficial que obedece a la tendencia del relieve montañoso, con influencia de la geología del sector y además de la cobertura de la tierra, y la frecuencia y volumen de precipitación.

4.5.2 Parámetros morfométricos de medición indirecta. Para la descripción de los parámetros morfométricos de medición indirecta, se tiene en cuenta los datos presentados en la siguiente tabla.

Tabla 4.6
Parámetros morfométricos de medición indirecta en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Área hidrográfica	**Amazonas**		**Pacífico**	
Zona hidrográfica	**Putumayo**		**Patía**	
Subzona hidrográfica	**Alto Río Putumayo**	**Río San Miguel**	**Río Guáitara**	**Río Juanambú**
Densidad de Drenaje	1,12	0,7	1,26	1,33
Factor de Forma	64,91	31,16	37,09	37,78
Coeficiente de Compacidad	1,61	1,88	1,67	1,48
Índice de Alargamiento	2,35	5,98	3,09	1,86

4.5.2.1 Densidad de Drenaje. Este parámetro morfométrico está relacionado con la cantidad de corrientes presentes en una cuenca hidrográfica (en este caso las subzonas hidrográficas del área de estudio), teniendo en cuenta la distancia recorrida por las mismas, los niveles de infiltración y escorrentía superficial que caracteriza a cada cuenca y el nivel de

disección, además de ser un factor importante para poder definir la susceptibilidad a crecidas. En general se encontraron valores entre 1.12 y 1.58 (tabla 4.6), indicando que los suelos de esta región son mal drenados, con materiales medianamente permeables, significando esto un alto nivel de infiltración, llevando a que posiblemente exista una alta capacidad de recarga de acuíferos. Finalmente y relacionando esto a la susceptibilidad de crecidas se puede decir que existe una baja probabilidad a que se presenten fenómenos de este tipo en la mayoría de estas cuencas, exceptuando la subzona hidrográfica del río Juanambú que presenta el índice.

4.5.2.2 Factor de Forma. Este factor relaciona el área y el largo de la cuenca, representado por la longitud axial, permitiendo definir las diferencias entre una cuenca alargada y una ensanchada, con lo que se ve una relación estrecha con el índice de alargamiento (que se enfoca únicamente en el alargamiento), en este factor se definen ocho rangos que permiten observar la diferencia existente entre cuencas. Para este parámetro se encontraron valores entre 0.28 y 0.68 los que indican formas entre alargadas y ensanchadas, siendo la más ancha la del río Juanambú y la de mayor alargamiento la del río Mayo y al distribuirse entre estos rangos se definen bajas probabilidades de crecidas.

4.5.2.3 Coeficiente de Compacidad. En este parámetro es posible observar la semejanza existente entre la forma que tiene la cuenca y un circulo hipotético que tendría la misma área, definiendo cuatro rangos que permiten establecer la forma de la cuenca, entre más redonda sea esta, tendrá una probabilidad de crecidas mayor y si es de tendencia más alargada esta probabilidad disminuye. Para las subzonas hidrográficas del entorno regional Doña Juana – Juanoy se identifican valores entre 1.49 y 1.62 lo que nos indica formas entre oblongas y rectangular-oblongas, definiendo esto que las crecidas súbitas son poco probables en esta área.

4.5.2.4 Índice de Alargamiento. Define la red de drenaje de una cuenca hidrográfica, distinguiendo tres rangos principales, que varían poco alargadas a muy alargadas, cuanto más alargadas menor probabilidad a crecidas, debido a que existe un cauce principal extenso, con lo que el tiempo en que se concentra el agua entrante en la cuenca sea mayor, mientras que entre menor sea el alargamiento, mayor será la probabilidad de crecidas puesto que el río principal, al igual que la cuenca, será más corto y el tiempo será menor. Las subzonas

hidrográficas tenidas en cuenta se caracterizan por formas alargadas entre 1.17 y 3.51, destacando la subzona hidrográfica río Mayo como la más alargada, mientras que para las demás subzonas hidrográficas este parámetro presenta valores que indican formas moderadamente alargadas.

4.5.3 Variación mensual de caudales. Dentro de las SZH del entorno regional La Cocha-Patascoy se encuentran ríos muy importantes en aspectos físico-bióticos como socioeconómicos, tales como el río Putumayo, Juanambú y Guáitara, con lo que se hace importante tener, además de una descripción de las características morfométricas de sus cuencas, una descripción sobre el comportamiento de los caudales de estas corrientes y de sus tributarios más importantes, esto con el fin de comprender en cierta medida las condiciones del ciclo hidrológico en la región, característica muy importante para definir las interacciones entre el agua y todos los componentes predominantes en la zona. Esto se puede lograr siempre y cuando se cuente con una red de estaciones que permita conocer las fluctuaciones de la precipitación y las variaciones que estas inducen sobre los caudales, en el caso de este entorno regional, se cuenta únicamente con información para las cuencas del alto río Putumayo (en el río Guamués), el río Juanambú (sobre el río Pasto y Juanambú) y el río Guáitara (río Guáitara, en río Blanco, río Pacual,), lo que se suma a las características de precipitación de la zona, descritas anteriormente (capítulo 1), y a las condiciones del relieve, para obtener así una explicación del porqué de la variación temporal en los caudales de las corrientes ya mencionadas.

4.5.3.1. Caudal río Guamués. En la figura 4.25 se observan las variaciones de la estación La Cocha, que registra el caudal del río Guamués, y de las estaciones Santa Isabel y El Encano, las cuales permiten identificar las variaciones típicas de la precipitación en el área de influencia de la SZH del Alto Putumayo. El observar esta relación entre precipitación y caudal hace posible encontrar una correlación directa entre estas variables, si bien es cierto que en este caso los niveles más altos del caudal no se presentan exactamente en los meses más lluviosos, debido esto a que en ésta área existe una cobertura de tipo arbóreo y paramuno en condiciones de alta conservación, lo que desencadena en suelos relativamente bien conservados, características que conllevan a que una vez se presentan las mayores

precipitaciones estas sean retenida por el suelo y la vegetación “reservando” el agua de lluvia que posteriormente se “entrega” a los diferentes ríos de la zona, siendo así como los niveles más altos del caudal de la estación La Cocha, y posiblemente en toda esta SZH, se presenten hacia los meses de julio y septiembre, uno o dos meses después del máximo de precipitación. De la misma manera se observa que una vez terminado el período lluvioso (en el mes de septiembre) los registros del caudal se mantienen relativamente altos, debido a que el escurrimiento superficial es lento y el nivel freático del suelo se mantiene cerca de la superficie, debido a las condiciones del suelo y la vegetación, con lo que la pérdida del agua disponible se hace lenta, conservando así los registros altos en los caudales incluso durante los primeros meses del período menos lluvioso.

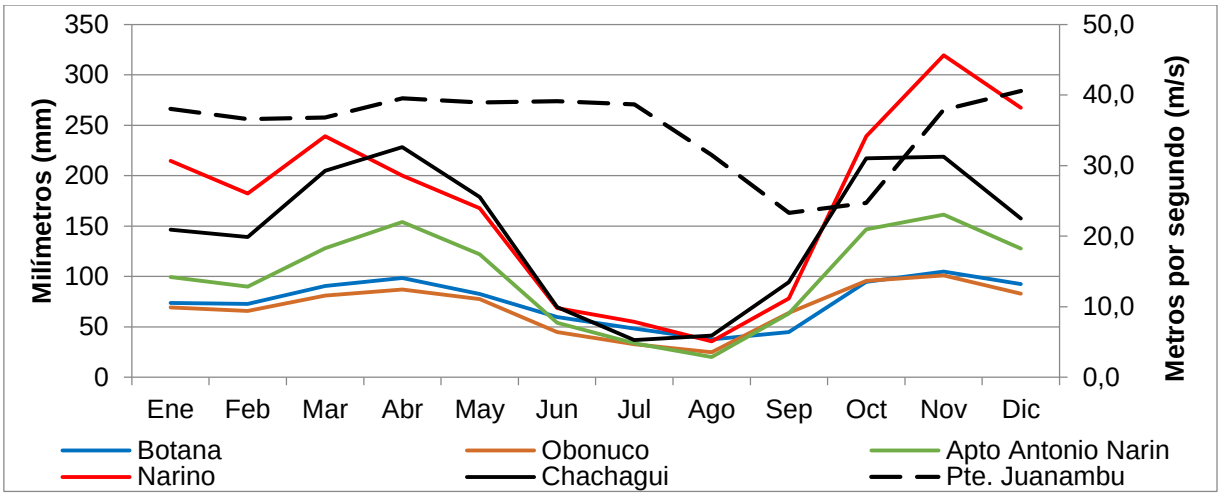


Figura 4.25. Variación mensual de la precipitación y caudales río Juanambú. Fuente de datos: IDEAM 1980-2010.

4.5.3.2 Caudal río Pasto. En la figura 4.26 se presentan las oscilaciones de la precipitación en tres estaciones ubicadas en la SZH del río Juanambú (Botana, Obonuco, Aeropuerto Nariño y Nariño), y dos estación que muestra las variaciones mensuales del caudal del río Pasto (Universidad y Bocatoma Centenario), identificando que las variaciones de la precipitación están ligadas directamente con los cambios que se observa en los caudales del río, debido a que en este sector de la SZH las condiciones del suelo y la cobertura del mismo, no permiten que exista una alta retención de agua, con lo cual una vez se inicia la época más lluviosa del año (octubre-noviembre) los caudales empiezan a aumentar progresivamente, y se mantienen en niveles altos junto con los registros de precipitación. Una vez termina el período

lluvioso los caudales disminuyen, pero esta disminución no es tan sobresaliente, indicando esto que el nivel freático del suelo se mantiene más o menos estable a lo largo de todo el año.

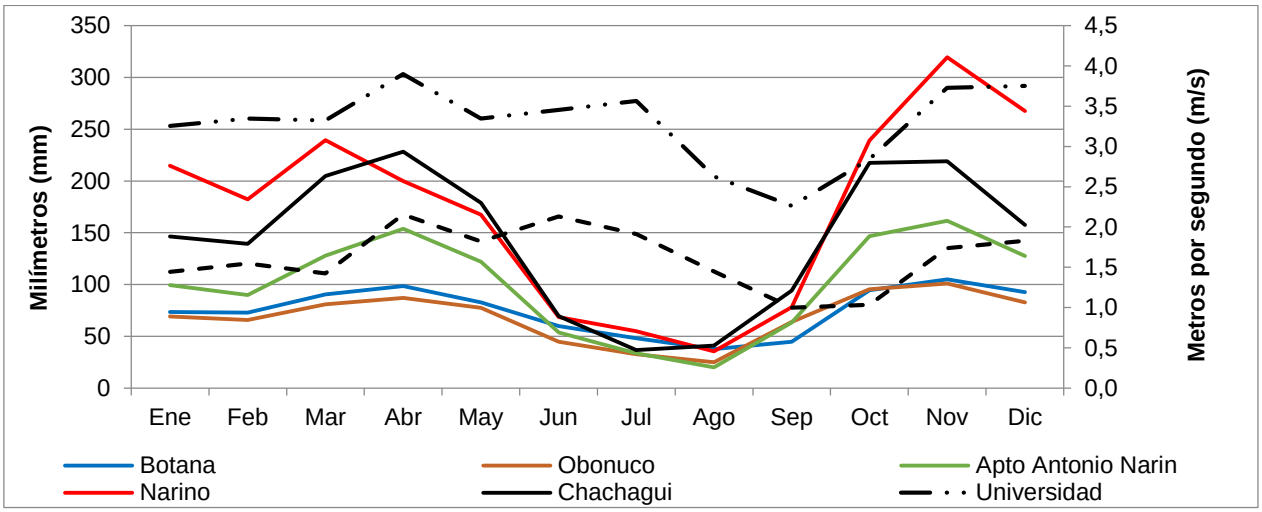


Figura 4.26. Variación mensual de la precipitación y de caudales del río Pasto. Fuente de datos IDEAM: 1980-2010

4.5.3.3 Caudal río Guáitara. En la figura 4.27 se presentan las oscilaciones de la precipitación en tres estaciones ubicadas en la SZH del río Guáitara (Bomboná, Imués, Ospina Pérez y Sandoná), y dos estación que muestra las variaciones mensuales del caudal del río Guáitara (San Pedro y Pilcuán). En este caso se identifica una condición similar a la observada en el caudal del río Guamués, con el más alto caudal hacia julio-septiembre, mientras que en el río Guáitara el pico máximo está entre mayo y junio. La diferencia entre estos dos comportamientos, además del evidente cambio del período de máximo caudal, radica en el hecho de que en el río Guáitara este retraso no obedece únicamente al tipo de cobertura existente en la región (en la parte más alta de la cuenca), sino más bien a la forma más alargada y mayor área de esta cuenca (en comparación con la del río Guamués) y a la longitud del cauce, puesto que estas características permiten que el agua precipitada demore mucho más su tránsito hasta ser depositada en el cauce principal. Si además de esto se tiene en cuenta la ubicación de las estaciones en los sectores más secos de la cuenca media y baja de la SZH Guáitara, se puede afirmar que mientras las zonas de recarga (cuenca alta) reciben cantidades importantes de precipitación (mes de abril), en la zona media y baja se encuentran condiciones predominantemente secas, dejando ver así el contraste entre un caudal que es alimentado casi

constantemente y las condiciones de la precipitación relativamente más cambiantes a lo largo del año.

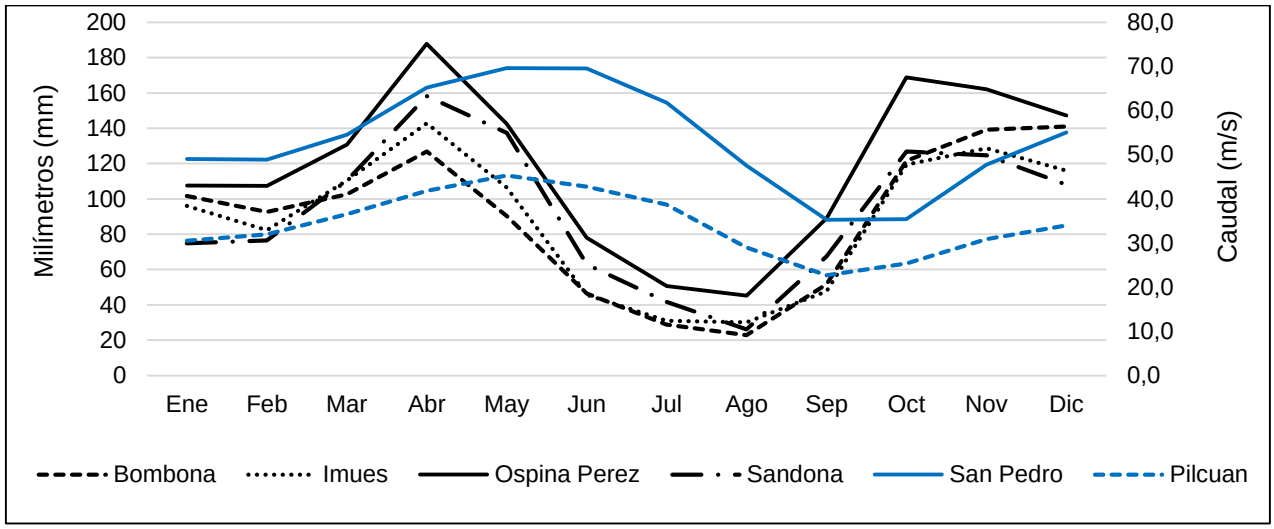


Figura 4.27. Variación mensual de la precipitación y de caudales del río Guáitara. Fuente de datos: IDEAM 1980-2010

4.5.3.4 Caudal río Pacual. En la figura 4.28 se presentan las oscilaciones de la precipitación en dos estaciones ubicadas en la cuenca del río Pacual (Samaniego y Tamaná), y una estación que muestra las variaciones mensuales del caudal del río Pacual (Yunguilla). En esta cuenca, y a diferencia de lo observado en las anteriormente descritas, se identifica una respuesta mucho más rápida en el aumento del caudal con respecto al aumento de las precipitaciones, con picos máximos en abril y octubre, los cuales coinciden con los mayores registros del caudal. Esta característica está definida por dos factores principales, el primero relacionado con el tamaño y la ubicación de la cuenca, elementos que determinan que la precipitación sea más o menos constante a lo largo de la cuenca, con lo que los fenómenos que condicionan la precipitación del área no fluctúan entre la parte alta, media y baja de la cuenca. El segundo factor a tener en cuenta como responsable de esta condición está relacionado con la cobertura del área, que es de características poco densas, por lo que se cuenta con suelos poco cubiertos y en general bien drenados, con lo que el escurrimiento superficial llega rápidamente a la corriente principal, observándose además que no existen muchas corriente que tributen a el río Pacual, ayudando esto a la velocidad en el incremento del cauce.

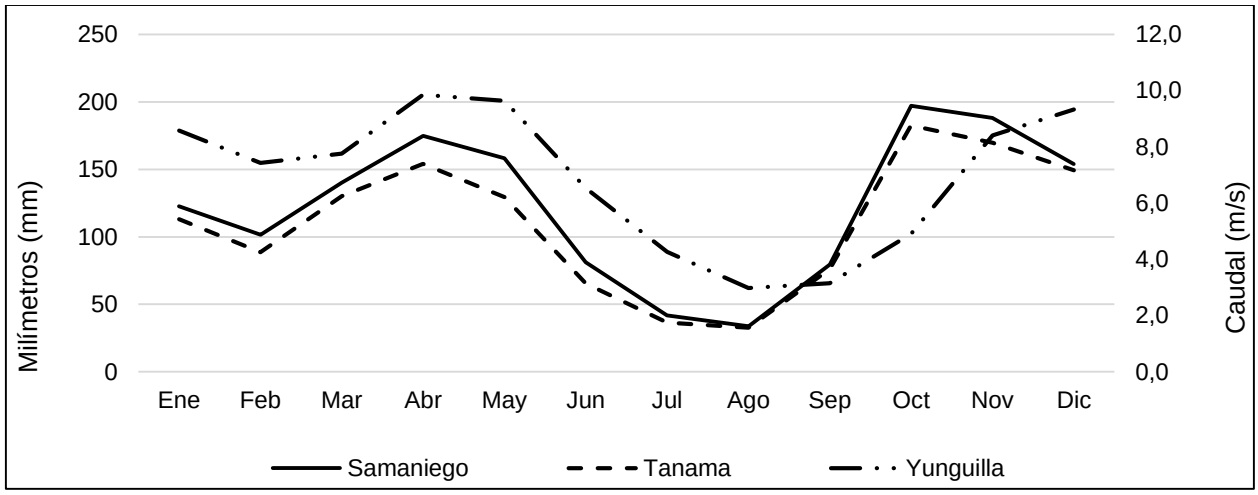


Figura 4.28. Variación mensual de la precipitación y caudales río Pacual. Fuente de datos IDEAM 1980-2010

4.5.3.5 Caudal río Blanco. En la figura 4.29 se presentan las oscilaciones de la precipitación en tres estaciones ubicadas en la cuenca del río Blanco (aeropuerto San Luis, Cumbal y Gualmatán), y una estación que muestra las variaciones mensuales del caudal del mismo río (Carlosama). En esta cuenca, al igual que en la cuenca del río Pacual se observa una relación directa entre el aumento de la precipitación y el caudal del río, con una respuesta muy rápida al aumento de las lluvias. En este caso se observan los registros máximos en los meses de abril y noviembre, los cambios en la precipitación se explican en el capítulo 1, explicados estos cambios rápidos de caudal por el tamaño de la cuenca, puesto que al ser una cuenca relativamente pequeña (en comparación con las SZH de Juanambú o el mismo Guáitara), el tiempo en que el escurrimiento superficial, principal aportante de agua al cauce del río Blanco, llega a la corriente principal es mucho más corto, y si a esto se suman las condiciones de cobertura vegetal, relacionada con áreas de uso agrícola que no retienen grandes cantidades de agua, se puede entender el porqué del aumento casi inmediato del caudal con referencia al aumento de los registros de precipitación.

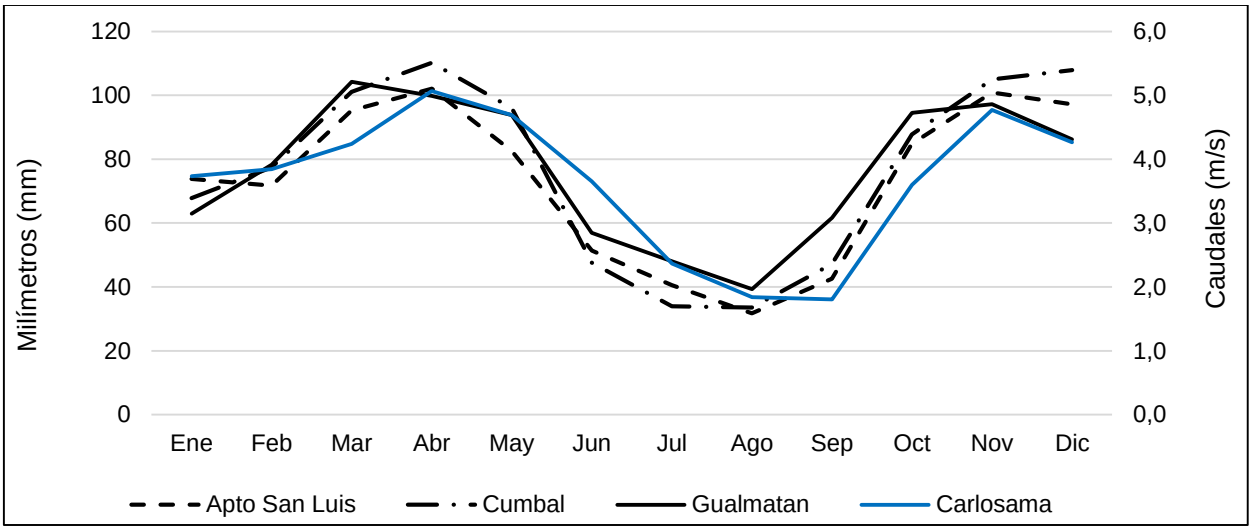


Figura 4.29. Variación mensual de la precipitación y caudales río Blanco. Fuente de datos: IDEAM 1980-2010

4.5.4 Balance hídrico y oferta. La oferta hídrica se basa, fundamentalmente, en la ecuación del balance hídrico, que es la aplicación del principio de conservación de masas, también conocido como ecuación de continuidad. Este establece que, para cualquier volumen arbitrario y durante un determinado tiempo, la diferencia entre las entradas y las salidas están condicionadas por la variación del volumen de agua almacenada. La ecuación del balance hídrico para cualquier zona o cuenca natural, o para cualquier masa de agua, indica los valores relativos de entrada y salida de flujo, y la variación del volumen de agua almacenada en la zona o masa de agua (García, Vargas, Sánchez, González, y Jaramillo., 2010).

Para la estimación de la evapotranspiración se empleó el método de la ecuación de TURC. Está ecuación calcula directamente la evapotranspiración real teniendo en cuenta la temperatura la cual fue tomada como el promedio ponderado de acuerdo al área de influencia de las estaciones de registro ubicadas en el área de influencia.

Este es un método de cálculo aproximado y además de fácil aplicación, puesto que no requiere variables difíciles de medir, cuya expresión es la siguiente:

$$ETR = \frac{P}{(0.9 + \frac{P^2}{\left(L(t)\right)^2})^{0.5}}$$

Donde:

ETR= Evapotranspiración real anual (mm)

P=Precipitación media anual (mm)

L (t)= Parámetro heliotérmico expresado así: $300+25t+0{,}05\ t^2$

t= temperatura media anual (°C)

$$\text{Si, } \frac{P^2}{(L(t)^2} \leq 0.1 \quad => \quad \text{ETR=P}$$

La escorrentía hídrica superficial o flujo superficial se define como parte de la precipitación que fluye por la superficie del suelo y se concentra en los cauces y cuerpos de agua. Es la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje, es decir, la altura en milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida. En el balance hídrico se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración en suelo; está en función de las características topográficas, geológicas, climáticas y de vegetación de la cuenca, y está íntimamente ligada a la relación entre aguas superficiales y subterráneas de la cuenca (García, Vargas, Sánchez, González, y Jaramillo, 2010).

$$ESC = P - ETR$$

Donde:

ESC= Escorrentía hídrica superficial (mm)

P= Precipitación (mm)

ETR= Evapotranspiración Real (mm)

El rendimiento hídrico o caudal específico se define como la cantidad de agua superficial por unidad de superficie de una cuenca, en un intervalo de tiempo dado (l/s-km²). Este concepto permite expresar la escorrentía por unidad de área para cuantificar la oferta hídrica superficial, estimar valores en unidades hidrográficas no instrumentadas y establecer comparaciones en diferentes unidades de análisis (García, Vargas, Sánchez, González, y Jaramillo, 2010).

Para este balance hídrico del río Juanambú se utilizaron cinco estaciones (Tabla 4.7) en las cuales se calculó la evapotranspiración real anual (EPT), la escorrentía, la oferta hídrica y el caudal de oferta obteniendo los siguientes valores: en la estación de Buesaco con una ETP 682,9 mm y con una escorrentía de 568,9 mm. La estación Nariño es de 764,6 mm de EPT y una escorrentía de 1.302,1 mm; en la estación del Aeropuerto Antonio Nariño se obtuvo una ETP de 675 mm y una escorrentía de 525,4 mm. La estación de Sindagua con 543,8 mm y una escorrentía de 445,3 mm y por último la estación de Río Bobo con una EPT de 543,0 mm y una escorrentía de 551,7 mm. De todas las estaciones se estimó la oferta hídrica y un caudal de oferta utilizando el área del Río Juanambú, esos valores se promediaron para calcular un valor general; en evapotranspiración fue de 641,8 mm, la escorrentía es de 678,7 mm, el volumen de oferta es de 141.858,34 millones de m^3/anuales y un caudal de 4,49 millones de L/seg.

Tabla 4.7.
Balance hídrico para el río Juanambú.

Estación	Prec. (mm)	*Temp. (°C)	EPT (Turc)	Escorrentía (mm)	Área cuenca (Km^2)	Vol. oferta (m^3/año)	Caudal oferta (L/s)
Buesaco	1251,8	19,2	682,9	568,9	2090,2	118.915.765.221	3.770.794
Nariño	2066,7	19,9	764,6	1.302,10	2090,2	272.171.614.517	8.630.505
Apto. Antonio Nariño	1200,4	19.2	675	525,4	2090,2	109.818.351.583	3.482.317
Sindagua	989,1	13,2	543,8	445,3	2090,2	93.066.747.106	2.951.127
Río Bobo	1094,7	12,3	543	551,7	2090,2	115.319.232.165	2.951.127
Promedio	1320,5	16,7	641,8	678,7	2090,2	141.858.342.118	4.498.298

*La temperatura de las estaciones del Aeropuerto Antonio Nariño, Bomboná y Botana se utilizó para analizar los datos en la estaciones de Buesaco, Nariño y Río Bobo.

Se utilizaron cuatro estaciones (Tabla 4.8) para obtener el balance hídrico del río Guáitara en el cual se calculó la evapotranspiración real anual, la escorrentía, la oferta hídrica y el caudal de oferta; los valores que se obtuvo fueron: en la estación de Sandoná con una ETP de 670,6 mm y una escorrentía de 444,6 mm. La estación Sindagua fue 543,8 mm de EPT, con una escorrentía de 445,3 mm; en Bomboná con una EPT de 660,4 mm y una escorrentía de 405 mm. La estación de Río Bobo con 543,0 mm, con una escorrentía de 551,7 mm. Para todas las estaciones se calculó la oferta hídrica y el caudal de oferta esos valores se los promedió en general y se obtuvo que el Río Guáitara presenta una evapotranspiración real de 604,4 mm, con una escorrentía de 369,3 mm, el volumen de oferta que es 185.248,69 millones

de metros cúbicos anuales y un caudal de oferta de 5,87 millones de L/s

Tabla 4.8
Balance hídrico para el río Guáitara.

Estación	Prec. (mm)	*Temp. (°C)	EPT (Turc)	Escorrentía (mm)	Área cuenca (Km^2)	Vol. oferta (m^3/año)	Caudal oferta (L/s)
Sandoná	1115,2	19,9	670,6	444,6	4012,9	178.400.597.035	5.657.045
Sindagua	989,1	13,2	543,8	445,3	4012,9	178.675.099.693	5.665.750
Bomboná	1065,4	19,9	660,4	405	4012,9	162.522.301.253	5.153.548
Río Bobo	1094,7	12,3	543	551,7	4012,9	221.396.749.584	7.020.444
Promedio	1066,1	13	604,4	369,3	4012,9	185.248.686.891	5.874.197

*La temperatura de las estaciones de Bomboná y Botana se utilizó para analizar los datos en la estaciones de Sandoná y Río Bobo.

Para el balance hídrico del río San Miguel se utilizaron cuatro estaciones (Tabla 4.9) Se calculó la evapotranspiración real, la escorrentía, la oferta hídrica y la caudal de oferta, obteniendo los siguientes valores: la estación Churuyaco con un 808,3 mm de EPT y una escorrentía de 4.613,2 mm. La estación de Puerres la EPT es de 530,8 mm, con una escorrentía de 464,5 mm; en la estación de Río Bobo con una EPT de 543,0 mm y una escorrentía de 551,7. La estación El Picudo con una EPT de 799,5 mm; con una escorrentía de 2.940,2 mm. Para obtener la oferta hídrica del Río San Miguel se promediaron todos los valores de las estaciones obteniendo una EPT de 670,4 mm, una escorrentía de 2.142,4 mm, el volumen de oferta fue 1.237.029,11 millones de m^3/anuales y el caudal de oferta es de 39,22 millones de L/s.

Tabla 4.9
Balance hídrico para el río San Miguel.

Estación	Prec. (mm)	*Temp. (°C)	EPT (Turc)	Escorrentía (mm)	Área cuenca (Km^2)	Vol. oferta (m^3/año)	Caudal oferta (L/s)
Churuyaco	5421,5	19,9	808,3	4.613,20	5774	2.663.666.119.333	84.464.298
Puerres	995,3	12,3	530,8	464,5	5774	268.213.433.478	8.504.992
Río Bobo	1094,7	12,3	543	551,7	5774	318.555.855.035	10.101.339
El Picudo	3739,8	19,9	799,5	2.940,20	5774	1.697.681.050.687	53.833.112
Promedio	2812,8	16,1	670,4	2.142,40	5774	1.237.029.114.633	39.225.935

*La temperatura de las estaciones de Bomboná y Botana se utilizó para analizar los datos en la estaciones de Churuyaco, Río Bobo, Puerres y El Picudo.

Para el río Putumayo se utilizaron cinco estaciones (Tabla 4.10) se calculó la evapotranspiración real, escorrentía, la oferta hídrica y el caudal de oferta. Los valores obtenidos fueron los siguientes: en la estación Puerres la EPT fue 530,8 mm; con una escorrentía de 462,5 mm. La estación de San Francisco con 576,4 mm de ETP, con una escorrentía de 1.477,5 mm; en la estación del Río Bobo con la EPT de 543,0 mm y una escorrentía de 551,7 mm. La estación El Picudo la EPT 799,5 mm; con una escorrentía de 2.940,2 mm. Para calcular la oferta hídrica y el caudal de oferta del Alto Río Putumayo se promediaron todos los valores de las estaciones obteniendo una EPT de 651,3 mm, una escorrentía de 1930,9 mm, el volumen de oferta es de 1.347.468,25 millones de m^3/anuales y un caudal oferta de 42,72 millones de L/seg.

Tabla 4.10.
Balance hídrico para el río Putumayo.

Estación	Prec. (mm)	*Temp. (°C)	EPT (Turc)	Escorrentía (mm)	Área cuenca (Km^2)	Vol. oferta (m^3/año)	Caudal oferta (L/s)
Puerres	995,3	12,3	530,8	464,5	6978,4	324.161.452.437	10.279.092
San Francisco	2053,9	11,7	576,4	1.477,50	6978,4	1.031.060.959.819	32.694.728
Río Bobo	1094,7	12,3	543	551,7	6978,4	385.005.058.515	12.208.430
El Picudo	3739,8	19,9	799,5	2.940,20	6978,4	2.051.809.068.731	65.062.438
Villagarzón	5027,6	19,9	807	4.220,60	6978,4	2.945.304.698.707	93.394.999
Promedio	2582,2	15,2	651,3	1930,9	6978,4	1.347.468.247.642	42.727.937

**La temperatura de las estaciones de Bomboná, El Encano y Botana se utilizó para analizar los datos en la estaciones de Puerres, San Francisco, Río Bobo, Villagarzón y El Picudo.*

4.5.5 Demanda e índices de escasez. En las actividades humanas el uso del agua es intenso, tanto para cubrir las necesidades básicas de tipo biológico y cultural, como para el desarrollo económico de la sociedad. Por ello, en la cuantificación de la demanda se integran todas las actividades que requieren el recurso hídrico, mostrándose su comportamiento y distribución en el tiempo para planificar su uso sostenible. En mayor volumen de agua se utiliza en las actividades agropecuarias. No obstante, su uso crítico tiene que ver con el abastecimiento intensivo de agua potable para la población, el agua necesaria para los procesos industriales y el agua corriente para la generación de energía eléctrica y los sistemas de riego (IDEAM, 2001).

Para evaluar la relación existente entre la oferta de hídrica disponible y las condiciones de demanda predominantes en una unidad de análisis seleccionada, se consideró la clasificación citada por Naciones Unidas, que expresa la medida de escasez en relación con los aprovechamientos hídricos como un porcentaje de la disponibilidad de agua. Esta relación, cuando los aprovechamientos representan más del 20% del agua disponible, indica que es necesario ordenar la fecha con la demanda para prevenir futuras crisis; si es menor de 10% supone menores problemas de manejo y si está entre 10 y 20% indica que la disponibilidad de agua se está limitando (IDEAM 2001).

El índice de escasez es entonces la relación porcentual de la demanda de agua, ejercida por las actividades sociales y económicas en su conjunto para su uso y aprovechamiento, con la oferta hídrica disponible (neta) (IDEAM 2001). De esta manera, el índice de escasez se agrupa en cinco categorías:

Tabla 4.11.

Categorías del índice de escasez.

Categoría	Índice de escasez	Características
No significativo	< 1%	Demanda no significativa con relación a la oferta.
Mínimo	1 – 10%	Demanda muy baja con respecto a la oferta.
Medio	11 – 20%	Demanda baja con respecto a la oferta.
Medio alto	21 – 50%	Demanda apreciable
Alto	> 50%	Demanda alta con respecto a la oferta.

La demanda hídrica por parte los municipios que se encuentran en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy se la obtuvo a partir del estudio de agua realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2001). Esta demanda es general y no discrimina según los diferentes usos que son agrícola, doméstico y servicios e industrial, y tampoco está diferenciada por SZH, puesto que los valores de demanda manejados por el IDEAM se calculan para cada municipio.

Tabla 4.12.

Demanda hídrica e índice de escasez.

Subzonas hidrográficas	Volumen oferta en millones (m^3/año)	Municipio	Demanda en millones (m^3/año)	Oferta y demanda (m^3/año)	Índices de escasez por subzona hidrográfica
Río Juanambú	141.858	Tangua	0,91	141.826	0,011
		Chachagüí	0,74		
		Buesaco	5,35		
		Pasto	24,48		
		La Florida	0,96		
		Nariño			
		Total	32.44		
Río Guáitara	185.249	Sandoná	0,05	185.199	0,013
		Tangua	0,91		
		Ipiales	8,96		
		Puerres	3,23		
		Consacá	2,11		
		Pasto	24,48		
		Funes	3,23		
		Yacuanquer	1,95		
		Potosí	3,12		
		La florida	0,96		
		Córdoba	0,91		
		Total	49,83		
Río San Miguel	1.237.029	Ipiales	8,96	1.237.013	0,001
		Potosí	3,12		
		La Hormiga	1,73		
		Orito	2.,06		
		Total	15,87		
Alto Río Putumayo	1.347.468	Puerres	3,23	1.347.428	0,001
		Pasto	24,48		
		Funes	3,23		
		Potosí	3,12		
		Córdoba	0,91		
		Orito	2,06		
		Villagarzón	1,41		

Santiago	0,56
Colón	0,29
Sibundoy	0,76
San francisco	0,44
Total	40,41

4.5.6 Humedales y Lagunas. En el entorno regional del complejo de páramos de La Cocha - Patascoy existen varios complejos lagunares y humedales que pertenecen a otros páramos que forma parte del complejo y ayudan a la regulación hídrica de la zona.

Entre los más importantes está el humedal Ramsar de La Cocha. En el año 2000 y mediante el Decreto 698 del 18 de abril, Colombia inscribe su segundo humedal de importancia internacional que corresponde a la laguna de La Cocha o lago Guamués y el complejo de humedales asociados como ríos y quebradas, pozos artificiales, nacimientos de agua, el complejo de páramos, turberas y las zonas inundables. Es relevante para su conservación, en tanto representa ecosistemas acuáticos alto-andinos; hábitat de especies acuáticas, sitios de anidamiento y alimentación para garzas, pollas de agua, patos, zambullidores, alcaravanes y de especies consideradas con algún riesgo de extinción; sustenta especies vegetales y animales cuando se encuentran en una etapa crítica de su ciclo biológico, o les ofrece refugio cuando prevalecen condiciones adversas; existe en asocio con otros ecosistemas como páramos, turberas, bosque de niebla y chuscales; realiza un aporte hídrico importante a los ríos Guamués, Putumayo y Amazonas, participa en su regulación y durante las inundaciones aporta nutrientes que incrementan la fertilidad de las tierras inundadas; contribuye a la descontaminación de aguas residuales, del aire (por ser retenedor de CO_2), y aporta agua para consumo humano, animal y para riego; se constituye en vía de comunicación e intercambio de productos con las zonas bajas, atractivo turístico, fuente de ingreso para los habitantes de la zona, elemento fundamental para el mantenimiento de las tradiciones culturales y artísticas de sus pobladores (Corponariño *et al.,* 2009).

Tabla 4.13

Cuerpos de agua.

Departamento	Municipio	Cuerpos de agua
Nariño y Putumayo	Pasto Buesaco Santiago	Lag. Michín (3 lagunas) y 11 lagunas sin identificar en Bordoncillo
Nariño	Pasto	Lago Guamués
Putumayo	Santiago	Lag. Indipayado, Cocha Negra y Cocha Brava
	Santiago, San Francisco, Colón y Sibundoy	Termales La Josefina, Chilayaco y Colón
	Sibundoy	Planos inundables altiplano de Sibundoy
Nariño	Pasto Tangua	Lag. Negra
	Yacuanquer	Lag. Mejía Lag. Telpis
	Consacá	Lag. Verde y Batea del volcán
	Pasto	Lag. Blanca, Verde, Seca, Lagunillas de Sumatambo y Cascadas de Mijitayo
	Consacá	Cascada Josepe y Licamancha
	La Florida	Cascada El Barranco

Fuente: Parque Nacionales Naturales 2005 y Corponariño *et al.*, 2002

4.6 Cobertura de la tierra

En la caracterización físico biótica, el estudio de la cobertura de la tierra permite la descripción de la superficie terrestre abarcando diferentes tipos de coberturas como vegetación, cuerpos de agua, afloramientos rocosos, elementos antrópicos, entre otras; las cuales se identificaron para el entorno tal como se ve en el mapa de cobertura de la tierra a escala 1:100.000 (ver Geodatabase), teniendo en cuenta los aspectos determinados en la Metodología Corine Land Cover (IDEAM, IGAC y CORMAGDALENA, 2007).

En cuanto al procedimiento, para cubrir todo el entorno regional de La Cocha - Patascoy se descargaron dos imágenes Landsat 8 de los años 2013 y 2014 a través de la página

web Earth Explorer, además de construirse un mosaico con imágenes obtenidas del programa Google Earth® para abordar aquellos sectores cubiertos por nubes en las primeras imágenes.

El procesamiento de las imágenes Landsat se realizó con el software ArcGIS 10.1®, usando la herramienta Image Classification, con la cual se seleccionaron 6 muestras de coberturas para posteriormente aplicar la opción "maximum likelihood classification", que permitió diferenciar la cobertura de la tierra a partir de las muestras tomadas, obteniendo con ello un archivo en formato "raster" que fue convertido a "vector" para empezar con el proceso de edición de las unidades de cobertura.

Durante la edición de cada polígono en el programa ArcGIS 10.1®, fue necesario realizar un proceso de interpretación visual en aquellas zonas que estaban cubiertas por nubes, de tal manera que se trabajó con el mosaico de las imágenes de Google Earth en el cual a partir de los colores, tonos y texturas de la imagen se fue discriminando cada cobertura. Este proceso fue necesario complementarlo con información suministrada por el equipo de trabajo a partir de su conocimiento previo de la zona en estudio, además de algunas investigaciones hechas en el área.

De esta manera para este entorno se encontraron cinco tipos de cobertura donde, como se ve en la siguiente figura, sobresalen los *bosques y áreas seminaturales* por ocupar el 62,5% del total del entorno y los *territorios agrícolas* con el 36,4%; puesto que son estas categorías las que agrupan por un lado las áreas naturales muy representativas de la vertiente andino-amazónica y por otro, las áreas destinadas a las prácticas agropecuarias por ser estas las principales fuentes de ingresos para la población asentada en el entorno regional La Cocha – Patascoy.

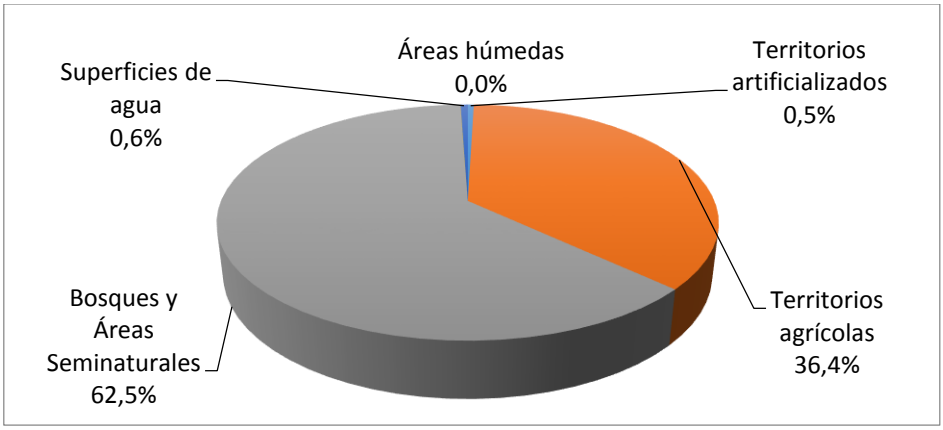


Figura 4.30. Distribución porcentual de la cobertura de la tierra en el nivel 1 para el año 2014.

Estos cinco tipos de unidades generales a su vez abarcan nueve clases de cobertura correspondientes al nivel 2 dentro de la metodología Corine Land Cover, dentro de los cuales, tal como se ve en la tabla 4.14, sobresalen los *bosques* con 586.161.8 ha., por ser los que mayor extensión tienen a diferencia de las *zonas industriales* que solo ocupan 48,5 ha., dentro del entorno, asociadas estas con el aeropuerto localizado al norte de la zona de estudio, en el municipio de Chachagüí (departamento de Nariño).

Tabla 4.14
Cobertura de la tierra en los niveles 1 y 2 Corine Land Cover para el año 2014.

Nivel	Nivel 2	Área (ha)	%
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	4.807,2	0,46
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	48,5	0,00
Territorios agrícolas	Pastos	44.341,8	4,20
	Áreas agrícolas heterogéneas	339.985,4	32,22
Bosques y Áreas Seminaturales	Bosques	586.161,8	55,55
	Áreas con vegetación herbacéa y/o arbustiva	68.920,8	6,53
	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	4.720,5	0,45
Áreas húmedas	Áreas húmedas continentales	222,6	0,02
Superficies de agua	Aguas continentales	5.931,5	0,56
	Total	1.055.140,2	100,00

Por tanto, para este entorno tal como se ve en el mapa de cobertura de la tierra a escala 1:100.00 (consultar anexo cartográfico) se identificaron varias coberturas correspondientes al nivel 3, las cuales se describen a continuación:

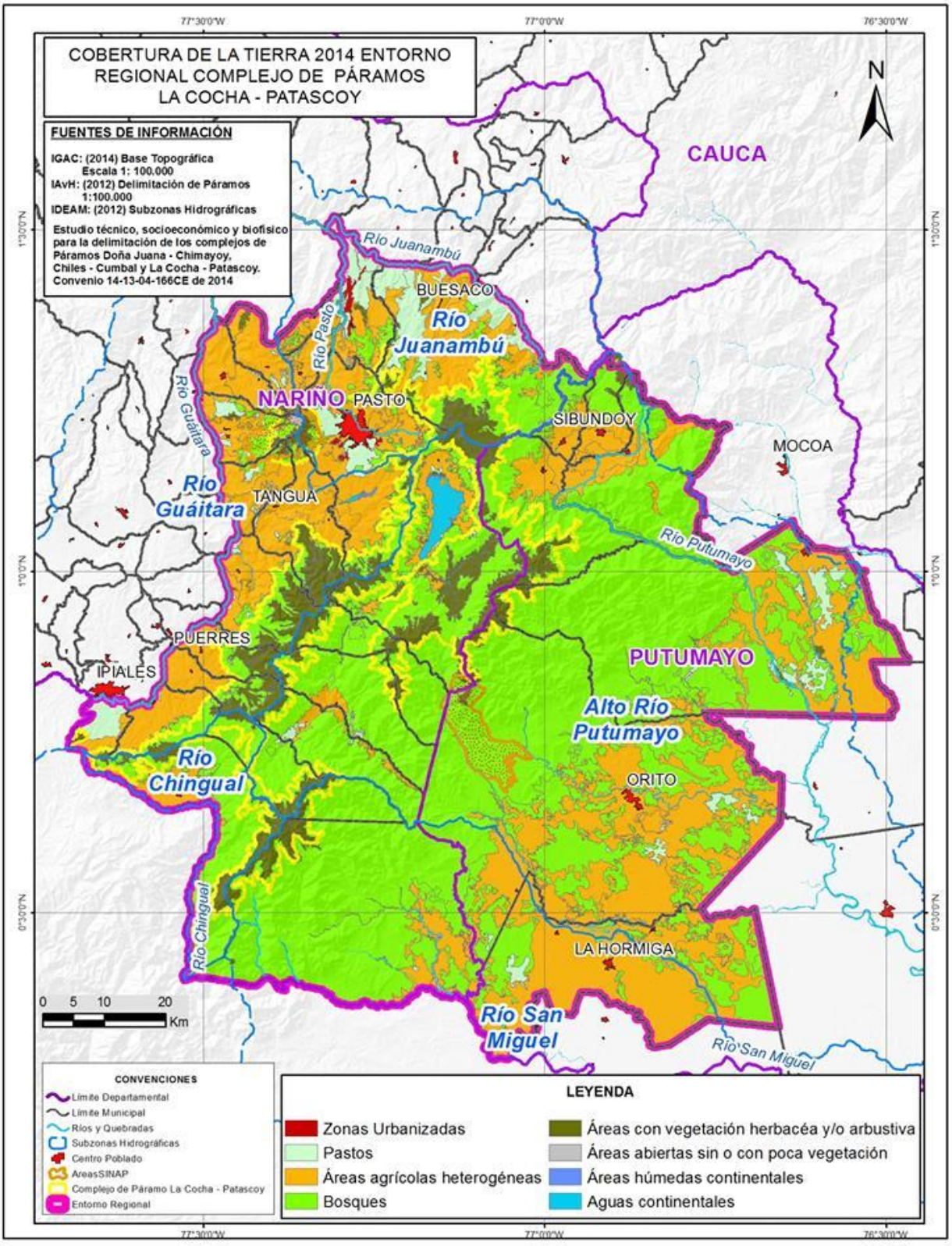


Figura 4.31. Cobertura de la tierra en el nivel 2 para el año 2014.

4.6.1 Tejido urbano continuo (TUu). Este tipo de cobertura dentro del entorno incluye las áreas urbanas que se encuentran dispersas dentro de cada municipio, es decir las cabeceras municipales, de corregimientos y pequeños centros poblados que a pesar de no cumplir con la unidad mínima de mapeo (25 ha), se identificaron por ser centros donde se concentra gran parte de la población. En esta unidad sobresalen la ciudad de Pasto al occidente de la subzona hidrográfica Río Juanambú, capital del departamento de Nariño, que tiene una extensión de 1866,3 ha.; Orito con 380,2 ha., en la subzona hidrográfica Alto Río Putumayo y la Hormiga con un área de 175 ha., en la subzona hidrográfica río San Miguel.

4.6.2 Tejido urbano discontinuo (TUd). Dentro del entorno esta cobertura se localiza en la subzona hidrográfica Río Juanambú ocupando en total 1492 ha., asociadas principalmente hacia el lado norte con casas destinadas para pasar vacaciones en el municipio de Chachagüí las cuales se han construido de manera dispersa, así como también centros recreacionales y restaurantes localizados junto a la vía panamericana; a diferencia de la zona sur donde este tipo de cobertura se encuentra en cercanías a la ciudad de Pasto y está asociada a lugares de residencia permanente.

4.6.3 Aeropuerto (TCa). Esta unidad corresponde al aeropuerto Antonio Nariño, localizado en el municipio de Chachagüí pero que le presta los servicios principalmente a la población asentada en la ciudad de Pasto. Esta unidad tiene una extensión total de 48,5 ha.

4.6.4 Pastos limpios (APl). Esta unidad se encuentra dispersa en todo el entorno concentrándose una porción hacia el lado noroccidental (subzona hidrográfica río Juanambú), donde está asociada con las superficies de las terrazas volcánicas; mientras hacia la parte occidental (subzona hidrográfica Río Guáitara) y oriental (subzona hidrográfica Alto río Putumayo) se relaciona principalmente con laderas escarpadas. Estos pastos son destinados principalmente para ganadería y pueden resultar en períodos de descanso de algunas actividades agrícolas, ocupando en total 36749,5 ha.

4.6.5 Pastos enmalezados (APe). Dentro del entorno este tipo de pastos se localizan principalmente hacia el norte de la subzona hidrográfica río Juanambú, principalmente en los

municipios de Chachagüí y Buesaco donde están asociados a laderas y escarpes cercanos a los ríos Juanambú y Pasto, presentando en algunos sectores arbustos dispersos de porte bajo caracterizados por ser secos. Además este tipo de pastos se ubican al oriente de la subzona hidrográfica Río Guáitara, en algunos sectores de los municipios de Consacá, Yacuanquer, Tangua y Funes, generalmente sobre laderas cercanas al río Guáitara.

4.6.6 Mosaico de cultivos (AM1). Esta unidad compuesta por diferentes cultivos que no se pueden identificar de manera individual por su menor extensión, ocupan en conjunto una pequeña área dentro del entorno localizada en sectores de la subzona hidrográfica río Juanambú, en el departamento de Nariño y en la subzona hidrográfica Alto río Putumayo. Esta cobertura tiene una extensión total de 2892 ha., equivalentes al 0,9% dentro de las áreas agrícolas heterogéneas como se observa en la siguiente figura.

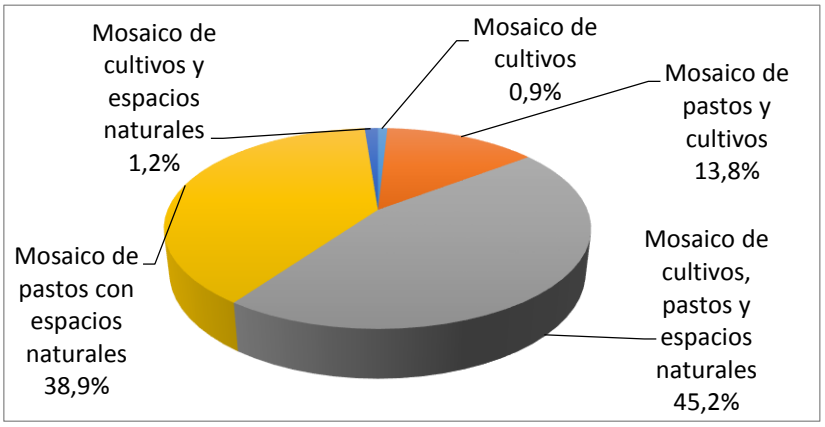


Figura 4.32. Distribución porcentual de las áreas agrícolas heterogéneas. Año 2014.

4.6.7 Mosaico de pastos y cultivos (AM2). La gran mayoría de las áreas de mosaicos de pastos y cultivos en la zona de estudio se ubican en el departamento de Nariño, principalmente en las subzonas hidrográficas de los ríos Juanambú y Guáitara, en los municipios de Buesaco, Pasto, Tangua, Yacuanquer, Funes, Puerres, Córdoba, Potosí e Ipiales; mientras en el departamento de Putumayo se localizan en la subzona hidrográfica Alto río Putumayo, en pequeños sectores de Orito y en el valle de Sibundoy ocupando en total 46.948,8 ha.

4.6.8 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (AM3). Los mosaicos de este tipo corresponden a la segunda unidad más grande dentro del entorno y están concentrados hacia el lado noroccidental y suroriental del área de estudio. Estos se extienden en 153.764,7 ha., equivalentes al 14,5% dentro de la extensión total del entorno, en parte de los municipios de Buesaco, Chachagüí, La Florida, Nariño, Pasto, Tangua, Sandoná, Yacuanquer, Funes e Ipiales (subzonas hidrográficas de los ríos Juanambú y Guáitara); y en el departamento de Putumayo en los municipios de Orito y Valle del Guamuez (subzonas hidrográficas del Alto río Putumayo y San Miguel).

4.6.9 Mosaico de pastos con espacios naturales (AM4). Esta unidad caracterizada por pastos mezclados con áreas como arbustales, bosques riparios, entre otros, es la tercera más grande y se encuentra distribuida casi en igual proporción para los dos departamentos, ocupando una extensión total de 132.366,4 ha. En el departamento de Nariño se hallan principalmente en gran parte de las subzonas hidrográficas, al suroccidente de río Juanambú y oriente del río Guáitara. En el caso del departamento de Putumayo, esta cobertura se localiza principalmente al oriente de las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo y San Miguel.

4.6.10 Mosaico de cultivos y espacios naturales (AM5). Los mosaicos de este tipo ocupan 4.066,9 ha., al norte y noroccidente del entorno en el departamento de Nariño, específicamente en los municipios de Buesaco, La Florida y Consacá.

4.6.11 Bosque denso (BBd). Los bosques densos dentro del entorno corresponden a la unidad más grande con 475.461,7 ha., equivalentes al 45% del total del área de estudio. Este tipo de bosque tal como se ve en el mapa de cobertura se localiza en la parte central de la zona de interés atravesándola de suroccidente a nororiente, donde el difícil acceso ha favorecido en parte su conservación. Además se encuentran pequeños parches de esta unidad al noroccidente y suroriente del área de estudio.

4.6.12 Bosque fragmentado (BBf). Esta unidad se localiza principalmente hacia el lado suroriental del complejo correspondiente al departamento de Putumayo, principalmente en las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo, Putumayo Medio y San Miguel, específicamente

en los municipios de Villagarzón, Orito y Valle del Guamuez, donde está muy relacionada con la incorporación de pequeñas áreas de cultivos de uso no lícito; mientras para el departamento de Nariño se presentan de manera dispersa en las subzonas hidrográficas de los ríos Guáitara y Juanambú, concentrándose especialmente en parte de los municipios de Pasto, Buesaco y Chachagüí. Tienen una extensión total de 108.344,4 ha., equivalentes al 10,3%.

4.6.13 Bosque de galería y/o ripario (BBr). Los bosques riparios para este complejo se localizan principalmente hacia el flanco noroccidental (subzona río Juanambú) y suroriental del complejo (subzona hidrográfica Alto río Putumayo), donde se relacionan con las quebradas Curiaco, Urayaco, El Pailón, Honda y el río Pasto en el departamento de Nariño; y los ríos Sucio y San Miguel en el departamento de Putumayo. Esta cobertura tiene una extensión total de 2.361,4 ha.

4.6.14 Herbazal (BVh). Esta unidad se identifica en la zona de estudio alrededor de la laguna de La Cocha, específicamente hacia el lado oriente y norte de la misma; ocupando un área total de 135,5 ha.

4.6.15 Herbazal de páramo (BVp). Se refiere a la vegetación que se conoce comúnmente como páramo, donde estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales. Esta cobertura en el entorno, se localiza principalmente hacia el lado oriental en el departamento de Nariño ocupando en total 49.481,1 ha., equivalente al 4,7% dentro del entorno; de los cuales una pequeña porción se localiza en el departamento de Putumayo en los municipios de Sibundoy, San Francisco, Santiago, Villagarzón y Orito.

4.6.16 Arbustal (BVa). Comprende vegetación natural de porte bajo con una altura entre 0,5 y 5 m., donde predominan elementos arbustivos y puede presentar elementos arbóreos dispersos. Esta unidad se encuentra de manera dispersa en el entorno y solo ocupa 1.935 ha., equivalentes al 0,2 % del área total de la zona de estudio. Estos arbustales se pueden observar en pequeños sectores de las subzonas hidrográficas de los ríos Juanambú y Guáitara en el departamento de Nariño, y en Putumayo al oriente de la subzona hidrográfica

Alto río Putumayo, específicamente en Villagarzón.

4.6.17 Arbustal de páramo (BVr). Se refiere a la vegetación que se encuentra en lo que se conoce como subpáramo, donde ya se ven rasgos de la intervención antrópica. Esta cobertura está asociada con las áreas de herbazal de páramo y se puede identificar a partir de los 3.200 msnm. Esta cobertura se extiende principalmente en la parte central del complejo de suroccidente a nororiente, ocupando 17.369,2 ha., equivalentes al 1,6%.

4.6.18 Zonas arenosas naturales (BSz). Esta cobertura tiene una extensión de 3936,3 ha., equivalentes al 79,6% dentro de las áreas abiertas sin o con poca vegetación tal como se ve en la siguiente figura, las cuales se localizan en las riberas de los ríos Guineo, Mocoa y Putumayo en el municipio de Villagarzón, en el río Guamués entre los municipios de Orito y Valle del Guamuez (La Hormiga), departamento de Putumayo y otros pequeños sectores hacia los lados de los ríos Rumiyaco y San Miguel en el municipio de Ipiales, departamento de Nariño.

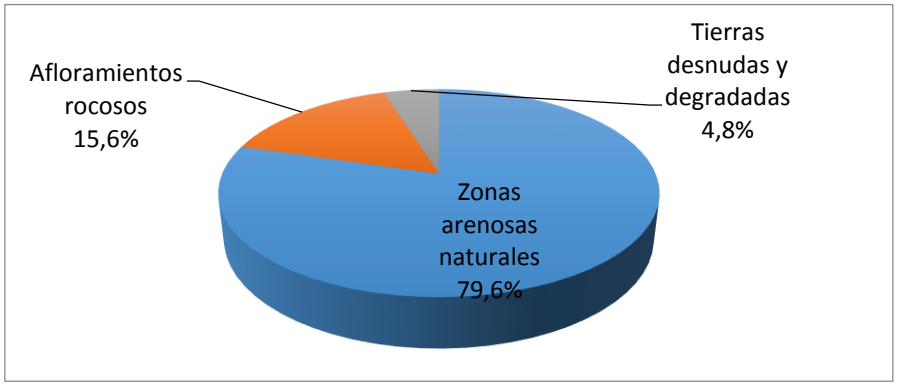


Figura 4.33. Distribución porcentual de las áreas abiertas sin o con poca vegetación. Año 2014.

4.6.19 Afloramientos rocosos (BSa). Esta unidad dentro del entorno se localiza al norte de la subzona hidrográfica del río Juanambú, en el municipio de Chachagüí, donde está asociada a los escarpes de las terrazas volcánicas, y hacia el suroccidente en límites con la subzona hidrográfica del río Guáitara, donde esta cobertura se relaciona con la actividad volcánica de Galeras; ocupando una extensión total de 770,4 ha., dentro de la zona de estudio.

4.6.20 Tierras desnudas y degradadas (BSd). Esta unidad ocupa en total 238,2 ha., localizadas hacia la parte norte del complejo en sectores de los municipios de Chachagüí y Consacá, en el departamento de Nariño, y Santiago y San Francisco en el departamento de Putumayo; relacionadas estas unidades con fenómenos de remoción en masa y actividad volcánica.

4.6.21 Vegetación acuática sobre cuerpos de agua (HCv). Este tipo de cobertura dentro del entorno se localiza en el municipio de Pasto, asociada a la laguna de La Cocha alrededor de la misma, y en el embalse del río Bobo siendo visible en su flanco oriental. Esta unidad tiene una extensión total de 222,6 ha. En términos generales este tipo de vegetación está caracterizado por la presencia de comunidades de totorales las cuales se establecen en terrazas subacuáticas de sedimentación lacustre.

4.6.22 Ríos (HCt). Dentro del entorno regional los ríos que se identificaron se localizan principalmente en el departamento de Putumayo como los ríos Putumayo, San Juan, Orito, Sucio, Guamués, Charguayaco y Conejo, ocupando en total 1304,3 ha. Es de anotar que esta categoría de cobertura se identifica como tal, siempre y cuando la corriente posea más de 50 m de ancho, condición que (para el área de estudio) solo cumplen los ríos anteriormente mencionados, generalmente cuando atraviesan las zonas correspondientes a sus abanicos aluviales o planos de inundación

4.6.23 Lagunas, lagos y ciénagas naturales (SAl). Esta unidad ocupa una extensión total de 4438,3 ha., localizadas de manera dispersa en el complejo, principalmente en las subzonas hidrográficas de los ríos Guáitara, Alto Putumayo y Chingual. Esta cobertura se encuentra asociada a las áreas donde existe el herbazal de páramo, y fueron identificadas a pesar de tener una extensión menor a la unidad mínima de mapeo (25 ha) por considerarse como ecosistemas estratégicos, pues la mayoría de ellas tienen una extensión de 1 a 5 ha. Dentro de esta unidad sobresale la laguna de La Cocha, localizada en el municipio de Pasto con una extensión de 4221,4 ha.

4.6.24 Cuerpos de agua artificiales (SAc). Esta unidad se localiza al oriente de la subzona hidrográfica del río Guáitara en el municipio de Pasto y corresponde al embalse del Río Bobo que abastece gran parte de la población asentada en este municipio, con una extensión total de 188,9 ha.

4.6.25 Síntesis de las características de cobertura de la tierra en el entorno regional. Es así como en la subzona hidrográfica *río Juanambú*, se presenta un predominio de mosaicos de pastos con espacios naturales hacia la zona central, bosque denso al suroriente, y pastos limpios y enmalezados hacia el flanco norte, los cuales se relacionan con las terrazas volcánicas y los escarpes de las mismas; evidenciando esta cobertura características secas que denotan un clima cálido donde se desarrolla actividad turística.

Por su parte en la subzona hidrográfica del *río Guáitara*, se nota mayor actividad agropecuaria, puesto que entre las coberturas con más extensión se encuentran los mosaicos de pastos y cultivos, y los de cultivos, pastos y espacios naturales; sobresaliendo también en la parte alta hacia el flanco oriental, la cobertura de herbazal de páramo. Mientras que en la subzona hidrográfica del *Alto Putumayo*, es el bosque denso el que mayor extensión tiene, el cual está muy relacionado hacia las zonas altas, por encima de los 3200 msnm., con herbazal de páramo, así como también en algunos sectores se ve intercalado con pastos limpios y mosaicos de pastos y cultivos, como ocurre en el altiplano de Sibundoy. Además dentro de esta subzona hidrográfica, sobresale la laguna de La Cocha por su extensión aproximada de 42.08 km^2. Cobra especial significancia el bosque fragmentado y los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, ya que ocupan gran extensión hacia el flanco suroriental donde están ubicados algunos centros poblados del departamento de Putumayo.

Respecto a las subzonas hidrográficas de los ríos *Chingual* y *Alto Caquetá*, predomina la cobertura boscosa, seguida del mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y los pastos limpios, evidenciando esto como las actividades agropecuarias se van acercando cada vez más a las zonas de bosque, debido a la ampliación de la frontera agrícola.

En el caso de la subzona hidrográfica del *río San Miguel*, el bosque denso ocupa la mayor área en zonas de montaña, mientras que hacia el piedemonte es el mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales el que presenta más extensión, seguido de áreas de pastos limpios y bosques fragmentados en los cuales se va incorporando cada vez más pequeñas áreas de cultivos.

Finalmente en la parte de la subzona hidrográfica del *río Putumayo Medio* que entra en el entorno, predominan los pastos limpios, mientras que en la subzona hidrográfica del *río Mecaya* sobresale el bosque denso con algunos parches de bosque fragmentado.

4.7 Análisis multitemporal de la cobertura de la tierra

4.7.1 Cobertura de la tierra para el año 1989. La siguiente figura y tabla, muestran que para el año 1989 predominaron las coberturas de Bosque denso (459.974,1 ha) equivalentes al 43.6% del total de área del entorno regional, Bosque fragmentado (159.594,1 ha) equivalente al 15,1% y Mosaico de pastos con espacios naturales (107.181,3 ha) con una participación del 10,2%; las coberturas con menor representatividad para este período son, Aeropuerto (41,0 ha), Afloramientos rocosos (773,0 ha), Vegetación acuática sobre cuerpos de agua (214,5 ha) y Tierras desnudas y degradadas (329,5 ha).

Tabla 4.15

Cobertura de la tierra entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy para 1989

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	CODIGO	ÁREA (ha)	%
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	TUu	2.061,5	0,20
		Tejido urbano discontinuo	TUd	396,2	0,04
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Aeropuerto	TCa	41,0	0,00
Territorios agrícolas	Pastos	Pastos limpios	APl	42.748,5	4,05
		Pastos enmalezados	APe	11.242,6	1,07
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos	AM1	2.959,2	0,28
		Mosaico de pastos y cultivos	AM2	58.095,6	5,51
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	AM3	100.117,0	9,49
		Mosaico de pastos con espacios naturales	AM4	107.181,3	10,16
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	AM5	11.030,7	1,05
Bosques y Áreas Seminaturales	Bosques	Bosque denso	BBd	459.974,1	43,59
		Bosque fragmentado	BBf	159.594,1	15,13
		Bosque de galería y/o ripario	BBr	2.575,7	0,24
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	BVh	90,1	0,01
		Herbazal de páramo	BVp	49.941,0	4,73
		Arbustal	BVa	3.597,4	0,34
		Arbustal de páramo	BVr	32.221,7	3,05
	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	Zonas arenosas naturales	BSz	2.641,8	0,25
		Afloramientos rocosos	BSa	773,0	0,07
		Tierras desnudas y degradadas	BSd	329,5	0,03
Áreas húmedas	Áreas húmedas continentales	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	HCv	214,5	0,02
Superficies de agua	Aguas continentales	Ríos	SAr	2.610,5	0,25
		Lagunas, lagos y ciénagas naturales	SAl	4.499,7	0,43
		Cuerpos de agua artificiales	SAc	203,6	0,02
			TOTAL	1.055.140,2	100,00

4.7.2 Cambios de cobertura, período 1989 – 2014. Una vez definidas las coberturas para los años 1989 y 2014, se realizó el cálculo de áreas con transformaciones en sus coberturas; este resultado posibilitó la interpretación de la magnitud de los cambios ocurridos en los períodos mencionados tal como se ve en el mapa de cambios en la cobertura de la tierra período 1989 – 2014, a escala 1:100.000.

Al comparar las áreas de los períodos en estudio, se puede observar que la cobertura Bosque fragmentado se ve disminuida en 51.236.3 ha pasado de 159.594,1 ha en 1989 a 108.357,8 ha en el 2014; el Bosque denso aumenta levemente en 15.481,3 ha. Otra cobertura que presenta un cambio sustancial es el de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales

incrementándose 53.592,2 ha; y el área de Mosaico de pastos con espacios naturales presenta un incremento de 25.164,5 ha.

La figura 4.34 y la tabla 4.16 muestran los cambios que se han presentado sobre las áreas agrícolas heterogéneas, bosques y áreas seminaturales. Estos cambios pueden estar asociados a la intensificación de actividades productivas, principalmente aquellas que actúan sobre las coberturas de mosaicos de pastos con espacios naturales y mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales; permitiendo deducir que durante el período en estudio se han intensificado las actividades agropecuarias y pecuarias.

Por otro lado, como puede observarse en el mapa de la figura 4.35, existe una dinámica de trasformación que se acentúa en las zonas norte, occidente y suroriente del entorno regional, esto puede estar directamente relacionado con la densidad de población y concentración de cabeceras municipales de los departamentos de Nariño al norte y occidente del complejo y Putumayo al sur oriente del mismo, generando constantemente intervención sobre la cobertura de la tierra en el desarrollo de actividades productivas.

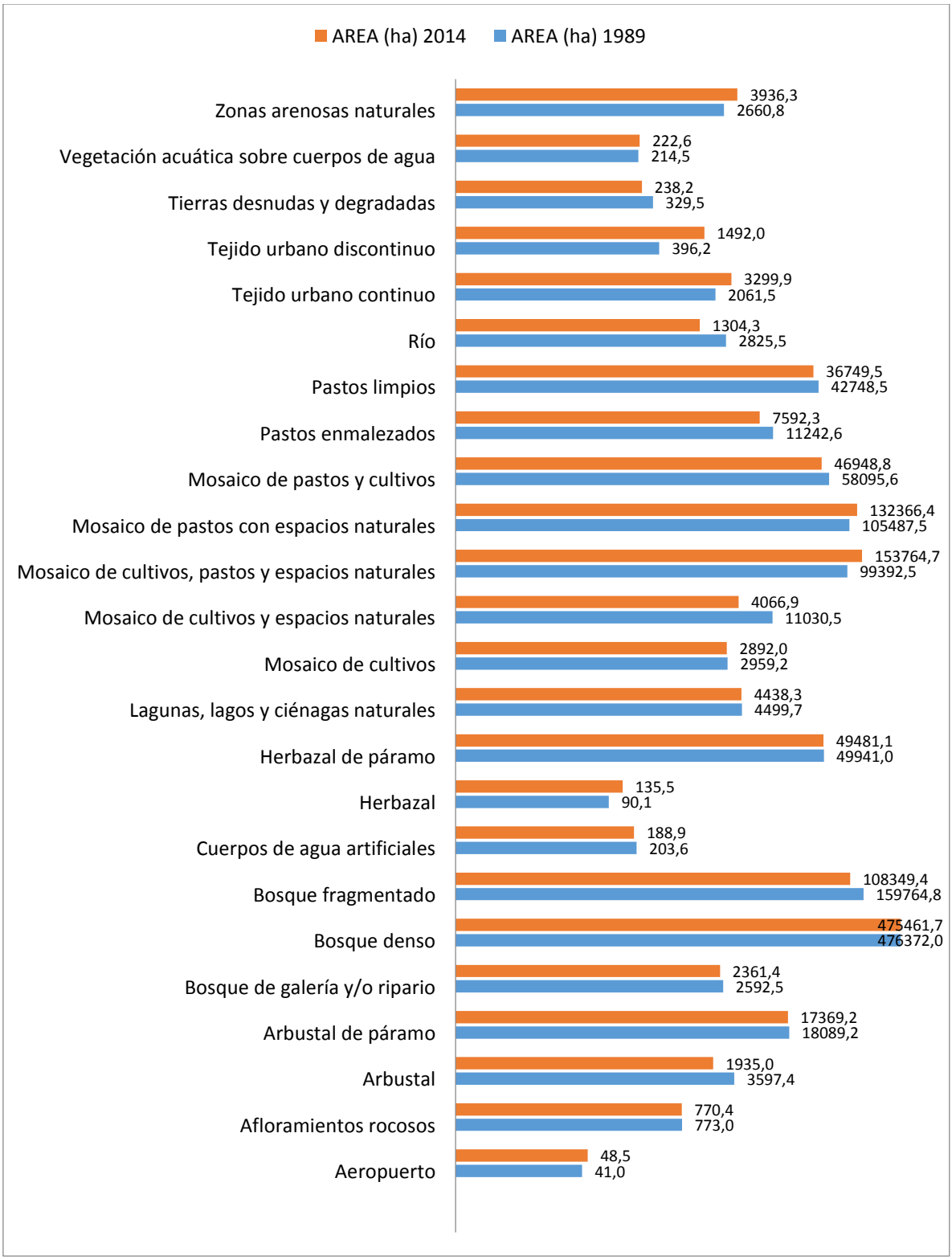


Figura 4.34.Cobertura de la Tierra años 1989-2014.

Tabla 4.16

Cobertura de la tierra en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, 1989- 2014

Cobertura de la tierra (nivel 3)	Código	Área (ha) - 1989	%	Área (ha) 2014	%	Diferencia
Tejido urbano continuo	TUu	2.061,5	0,20	3.328,9	0,32	1.267,4
Tejido urbano discontinuo	TUd	396,2	0,04	1.478,3	0,14	1.082,0
Aeropuerto	TCa	41,0	0,00	48,5	0,00	7,5
Pastos limpios	APl	42.748,5	4,05	36.749,5	3,48	- 5.999,0
Pastos enmalezados	APe	11.242,6	1,07	7.592,3	0,72	- 3.650,4
Mosaico de cultivos	AM1	2.959,2	0,28	2.892,0	0,27	- 67,2
Mosaico de pastos y cultivos	AM2	58.095,6	5,51	46.969,1	4,45	- 11.126,4
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	AM3	100.117,0	9,49	153.709,2	14,57	53.592,2
Mosaico de pastos con espacios naturales	AM4	107.181,3	10,16	132.345,8	12,54	25.164,5
Mosaico de cultivos y espacios naturales	AM5	11.030,7	1,05	4.069,3	0,39	- 6.961,4
Bosque denso	BBd	459.974,1	43,59	475.455,4	45,06	15.481,3
Bosque fragmentado	BBf	159.594,1	15,13	108.357,8	10,27	- 51.236,2
Bosque de galería y/o ripario	BBr	2.575,7	0,24	2.348,6	0,22	- 227,1
Herbazal	BVh	90,1	0,01	135,5	0,01	45,4
Herbazal de páramo	BVp	49.941,0	4,73	49.481,1	4,69	- 459,9
Arbustal	BVa	3.597,4	0,34	1.935,0	0,18	- 1.662,4
Arbustal de páramo	BVr	32.221,7	3,05	17.369,2	1,65	- 14.852,5
Zonas arenosas naturales	BSz	2.641,8	0,25	3.711,9	0,35	1.070,2
Afloramientos rocosos	BSa	773,0	0,07	770,4	0,07	- 2,6
Tierras desnudas y degradadas	BSd	329,5	0,03	238,2	0,02	- 91,4
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	HCv	214,5	0,02	222,6	0,02	8,1
Ríos	SAr	2.610,5	0,25	1.304,3	0,12	- 1.306,2
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	SAl	4.499,7	0,43	4.438,3	0,42	- 61,3
Cuerpos de agua artificiales	SAc	203,6	0,02	188,9	0,02	- 14,7
Total		1.055.140,2	100,0	1.055.140,2	100,0	

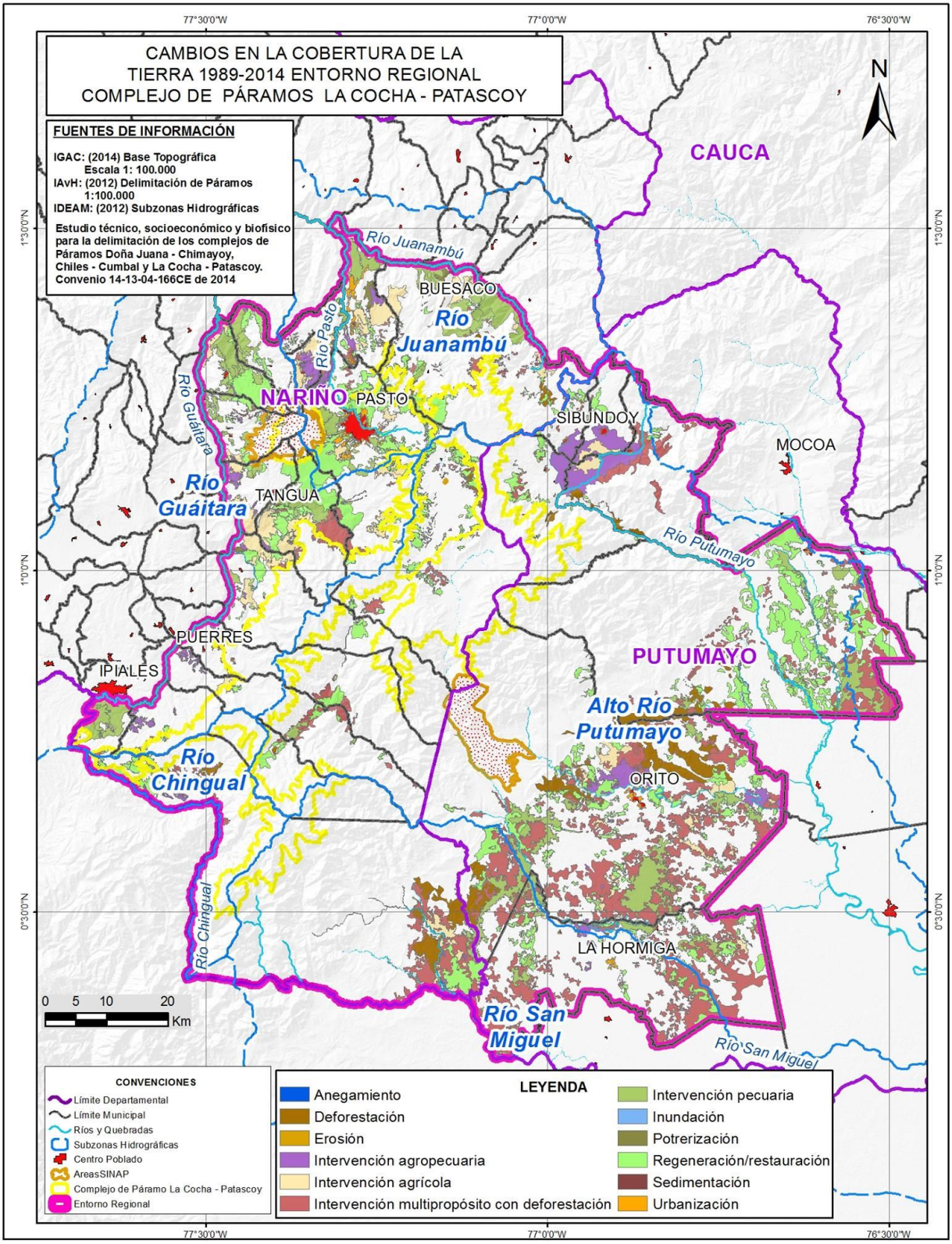


Figura 4.35. Mapa de cambios en cobertura de la tierra para el período 1989-2014.

Es importante revisar de manera conjuntan el mapa de la figura 4.35, con el mapa en escala 1:100.000, que se encuentra en la Geodatabase que complementa el documento técnico, y con la tabla 4.17 donde se establecen los cambios específicos presentados en cada una de las coberturas identificadas. De esta manera se encuentra, en primera instancia, que el área de estas coberturas para el período 1989 y 2014, puede incrementarse o reducirse, dependiendo de la dinámica propia de cada subregión. Así entonces, al referirse a la reducción se describen las coberturas que se incorporaron y que por ende dan cuenta de la disminución del área. En contraste, la tabla expresa los cambios relacionados con el incremento del área describiendo las coberturas sobre las cuales se intervino y que dan cuenta del aumento de su superficie. Finalmente la tabla muestra un balance general en donde se expresa si la cobertura en estudio redujo o incrementó el área en el período 1989 a 2014 y su cantidad expresada en ha. Es importante mencionar que la siguiente tabla se construyó con datos derivados de los mapas generados por el equipo de trabajo del Grupo de Investigación en Geografía Física y Problemas Ambientales (TERRA) de la Universidad de Nariño. Debido a la extensión de la tabla solo se presentan los datos de las coberturas que presentan mayores cambios.

Tabla 4.17

Cambios multitemporales de cobertura para el período 1989-2014

Cobertura	Área 1989 (ha)	Área 2014 (ha)	Cambio cobertura 1989-2014				Balance período 1989-2014	
			Reducción		Incremento			
			Cobertura incorporada	Área ha.	Cobertura intervenida	Área ha.	Tipo de cambio	Área ha.
Bosque denso	476.372,00	475.461,70	Arbustal	20,4	Bosque de galería y/o ripario	79,6	Reducción	-910,3
			Bosque fragmentado	15151,6	Bosque fragmentado	19231,6		
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3135,5	Mosaico de pastos con espacios naturales	5651,4		
			Mosaico de pastos con espacios naturales	7609,1	Mosaico de pastos y cultivos	174,2		
			Mosaico de pastos y cultivos	145,1	Pastos limpios	627,4		

			Pastos limpios	474,5	Tierras desnudas y degradadas	8,4		
			Tierras desnudas y degradadas	170,5		14,2		
Bosque fragmentado	159595,2	108349,4	Arbustal	59,9	Bosque de galería y/o ripario	122,7	Reducción	-51246
			Bosque denso	19231,6	Bosque denso	15151,6		
			Mosaico de cultivos	134,2	Mosaico de cultivos y espacios naturales	103,3		
			Mosaico de cultivos y espacios naturales	48,7	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	8591,1		
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	32081,4	Mosaico de pastos con espacios naturales	11466,5		
			Mosaico de pastos con espacios naturales	20247,9	Mosaico de pastos y cultivos	1412,3		
			Mosaico de pastos y cultivos	710,3	Pastos limpios	1229		
			Pastos limpios	1842,3	Río	82,7		
			Tejido urbano discontinuo	16,6	Zonas arenosas naturales	20,3		
			Zonas arenosas naturales	34,9				
Herbazal de páramo	49541	49481,1	Mosaico de pastos y cultivos	28,9	.----------	.----------	Reducción	-59,9
			Pastos limpios	31				
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	99392,5	153764,7	Bosque denso	211,7	Arbustal	2014,4	Incremento	54372
			Bosque fragmentado	8591,1	Arbustal de páramo	472,1		
			Mosaico de pastos con espacios naturales	14035,4	Bosque de galería y/o ripario	1085,8		

			Mosaico de pastos y cultivos	2642,3	Bosque denso	3135,5		
			Pastos limpios	2674,6	Bosque fragmentado	32081,4		
			Tejido urbano continuo	458,7	Mosaico de cultivos	971,9		
			Zonas arenosas naturales	114,4	Mosaico de cultivos y espacios naturales	1644,3		
					Mosaico de pastos con espacios naturales	18846,7		
					Mosaico de pastos y cultivos	11930,6		
					Pastos enmalezados	448,4		
					Pastos limpios	7198,7		
					Río	164,4		
					Zonas arenosas naturales	115		
Mosaico de pastos con espacios naturales	105487,5	132366,4	Arbustal	408,7	Arbustal	778,9	Incremento	26879
			Bosque de galería y/o ripario	152,1	Bosque de galería y/o ripario	226,8		
			Bosque denso	5651,4	Bosque denso	7609,1		
			Bosque fragmentado	11466,5	Bosque fragmentado	20247,9		
			Mosaico de cultivos	23,6	Mosaico de cultivos	212		
			Mosaico de cultivos y espacios naturales	95,1	Mosaico de cultivos y espacios naturales	5034,7		
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	18846,7	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	14035,4		
			Mosaico de pastos y cultivos	666	Mosaico de pastos y cultivos	62,8		
			Pastos enmalezados	56,3	Pastos enmalezados	3504,3		
			Pastos limpios	5809,4	Pastos limpios	9742,3		

			Tejido urbano continuo	131,3	Río	270,1		
			Tejido urbano discontinuo	174,6	Zonas arenosas naturales	95,1		
			Tierras desnudas y degradadas	16,8				
			Zonas arenosas naturales	566,4				
Pastos limpios	42748,5	36749,5	Arbustal	78,7	Arbustal	17,9	Reducción	-5999
			Bosque de galería y/o ripario	13,9	Arbustal de páramo	32,8		
			Bosque denso	627,4	Bosque de galería y/o ripario	447,4		
			Bosque fragmentado	1229	Bosque denso	474,5		
			Mosaico de cultivos y espacios naturales	19,3	Bosque fragmentado	1842,3		
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	7198,7	Mosaico de cultivos	812,7		
			Mosaico de pastos con espacios naturales	9742,3	Mosaico de cultivos y espacios naturales	1328,1		
			Mosaico de pastos y cultivos	2431,5	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	2674,6		
			Pastos enmalezados	360,4	Mosaico de pastos con espacios naturales	5809,4		
			Tejido urbano continuo	342,2	Mosaico de pastos y cultivos	5299,8		
			Tejido urbano discontinuo	133,1	Pastos enmalezados	1374		
			Zonas arenosas naturales	28,9	Río	91,2		

					Tierras desnudas y degradadas	187		
					Zonas arenosas naturales	74,3		
Zonas arenosas naturales	2660,8	3936,3	Arbustal	11,2	Arbustal	57,2	Incremento	1275,5
			Bosque de galería y/o ripario	38,9	Bosque de galería y/o ripario	565,3		
			Bosque fragmentado	20,3	Bosque fragmentado	34,9		
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	115	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	114,4		
			Mosaico de pastos con espacios naturales	95,1	Mosaico de pastos con espacios naturales	566,4		
			Mosaico de pastos y cultivos	42,9	Mosaico de pastos y cultivos	75,9		
			Pastos limpios	74,3	Pastos limpios	28,9		
			Tierras desnudas y degradadas	6,8	Río	1180,9		

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se analiza a continuación los resultados de las coberturas que mayores cambios presentaron durante el período 1989-2014.

4.7.2.1 Bosque denso (BBd). Esta cobertura de tipo natural, se ha visto reducida durante el período 1989-2014 por intervención agropecuaria, pecuaria, agrícola e intervención multipropósito. Tuvo una disminución de 910,3 ha; su dinámica de cambio presenta una intervención de Bosque fragmentado en 15.151,6 ha, cambio presentado al sur y al oriente del complejo en el departamento del Putumayo, Mosaico de pastos con espacios naturales en 7.609,1 ha y Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en 3.135,5 ha, estos cambios pueden asociarse a la tala de bosque denso para uso de actividades agropecuarias, sin embrago esta cobertura también presente procesos de regeneración y/o restauración localizados al centro y norte del complejo de páramo. Los cambios relacionados con la reducción de Bosque denso se localizan sobre los límites de la cobertura principalmente en la zona sur y centro

oriental del complejo de páramo en los municipios de Orito en el departamento del Putumayo e Ipiales en el departamento de Nariño, estos cambios también se localizan en la zona nororiental del complejo de páramo principalmente en los municipios de Pasto y Buesaco en el departamento de Nariño y en el municipio de San francisco en el departamento del Putumayo.

4.7.2.2 ***Bosque fragmentado (BBf)***. Tuvo una significativa disminución de 51.245,8 ha, debido a procesos de deforestación e incorporación de actividades agrícolas y pecuarias. Esta cobertura pasó de 159.595,2 ha en 1989 a 108349,4 ha en 2014, su cambio se origina principalmente por la aparición de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales con 32.081,4 ha y Mosaico de pastos con espacios naturales con 20.247,9 ha. Los cambios presentados se localizan con mayor intensidad en la zona suroriente del complejo especialmente en los municipios de, Valle del Guamuez, Villagarzón y Orito en el departamento del Putumayo.

4.7.2.3 Herbazal de páramo (BVp). Esta cobertura presenta una reducción de 59.9 ha, pasando de 49.934,7 ha en 1989 a 49.990,3 ha. en 2014. El cambio se debe a la incorporación de las coberturas de Mosaico de pastos y cultivos con 28,9 ha y Pastos limpio con 31 ha. La reducción se presenta en la zona centro y norte del complejo especialmente en el páramo de Bordoncillo.

4.7.2.4 Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (AM3). Esta cobertura contaba con un área de 99.392,5 ha en 1989, para el año 2014 tiene un área total de 153.764,7 ha lo cual indica que presenta un incremento significativo de 54.372,2 ha. Estos cambios se asocian a la intensificación de actividades agropecuarias, pecuarias y agrícolas. La intervención se presenta sobre Bosque fragmentado en 32.081,4 ha Mosaico de pastos con espacios naturales en 18.846,7 ha, Mosaico de pastos y cultivos en 11.930,6 ha, como las más representativas. Los cambios se han generado principalmente en la zona norte y sur del complejo tanto en el departamento de Nariño como en el Putumayo debido a la presencia de centros poblados y densidad de población existente en estas zonas, los municipios en donde se localizan estas zonas son, Orito, Valle del Guamuez en el departamento del Putumayo, Pasto, Nariño y

Chachagüí en el departamento de Nariño.

4.7.2.5 Mosaico de pastos con espacios naturales (AM4). Esta cobertura pasó de 105.487,5 ha en el año 1989 a 132366,4 ha en 2014, indicando que tuvo un incremento en 26.878,9 ha ocasionada por procesos de intensificación de actividades pecuarias. Este cambio significativo se debe a que se intervino el Bosque fragmentado en 20.247,9 ha, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales 14.035,4 ha, siendo estas las principales coberturas transformadas. Los cambios presentes en esta cobertura se sitúan en la zona norte y sur del complejo de páramo en los municipios de Orito, Valle del Guamuez, Villagarzón en el departamento del Putumayo, y en los municipios de Buesaco, Yacuanquer, Tangua, Pasto, Sandoná, en el departamento de Nariño.

4.7.2.6 Pastos limpios (API). El área al año 1989 correspondía a 42.748,5 ha. y pasó al año 2014 a 36.749,5 ha es decir, se redujo en 5.999 ha. Las coberturas que principalmente se incorporaron son, Mosaico de pastos con espacios naturales con 9.742,3 ha, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales con 7.198,7 ha, Mosaico de pastos y cultivos con 2.431,5 ha. Los cambios presentados se concentran en la zona norte en los municipios de Chachagüí, Nariño, Sandoná, La Florida y Buesaco en el departamento de Nariño, en el departamento del Putumayo estos cambios se localizan en la zona centro del municipio de Orito y Oriente del municipio de Villagarzón. La transformación de esta cobertura está asociada a la inclusión de actividades agropecuarias y pecuarias.

4.7.2.7 Zonas arenosas naturales (BSz). El área de esta cobertura para el año 1989 correspondía a 2.660,8 ha, pasando en el 2014 a 3.936,3 ha, es decir, tuvo un incremento de 1.275,5 ha. Los cambios se encuentran asociados a procesos de acumulación de material de origen aluvial ocasionado por las precipitaciones y la acción de los ríos que hacen parte del complejo; las coberturas sobre las cuales se intervino son: Río en 1.180,9 ha, Mosaico de pastos con espacios naturales en 566,4 ha, Bosque de galería y/o ripario en 565,3 ha, como las principales coberturas. Estos cambios se presentaron principalmente en las riberas de los ríos ubicados en al sur del departamento del Putumayo.

4.7.3 Análisis de los cambios de la cobertura de la tierra por subzona hidrográfica. Partiendo de la necesidad de identificar las principales variaciones de la cobertura de la tierra a nivel de subzona hidrográfica, se presenta a continuación la descripción y análisis del comportamiento de esta variable en las diversas subzonas hidrográficas que cubren la mayor parte del entorno regional.

4.7.3.1 Subzona hidrográfica del Alto Putumayo. En esta zona se presenta la mayor parte de los cambios en comparación con todo el entorno regional. Existe intervención sobre áreas naturales como bosque denso la cual ha perdido un total de 13.866 ha, principalmente por la fragmentación de bosque en 10.532 ha. al nororiente del municipio de Orito Putumayo, la presencia de Mosaico de pastos con espacios naturales con 1.954 ha, y mosaicos de cultivos pastos y espacios naturales con 1.141,1 ha al centro y oriente del municipio de Orito y centro del municipio de Villagarzón departamento del Putumayo.

También se evidencia intervención sobre arbustales los cuales han disminuido en 1.521 ha al oriente de los municipios de Orito y Villagarzón, la cobertura de Arbustal de páramo disminuye en 552, 9 ha. al sur del espejo de agua del lago Guamués en el municipio de Pasto. Para el caso del Bosque fragmentado durante el período 1989-2014 se presentan procesos de intervención principalmente asociados a la cobertura Mosaico de pastos con espacios naturales la cual hace que disminuya su área en 9.875 ha en la zona centro del municipio de Villagarzón, también existe una fuerte intervención de esta cobertura en la zona sur del municipio de Orito y norte del municipio del Valle del Guamuez por la aparición de mosaicos de cultivos pastos y espacios naturales con 15.653 ha, esta zona presenta también procesos de regeneración y/o restauración convirtiendo la cobertura de bosque fragmentado a bosque denso en 9.586 ha, cambio localizado al oriente del municipio de Pasto en Nariño, norte de los municipios de Santiago y Orito y sur del municipio de Villagarzón en el departamento del Putumayo.

Es importante destacar también que en esta zona se presenta cambios sobre la cobertura Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales disminuyendo su área en 14.668 ha por la aparición de la cobertura Mosaico de pastos con espacios naturales en 5.671 ha y bosque fragmentado con 7.109 ha.

Lo anterior permite deducir que esta zona presenta cambios relacionados con la intervención principalmente de actividades agrícolas actuando sobre las coberturas naturales para convertirlas en Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, el área de estos cultivos oscila entre 1,5 y 5 ha. Los cambios antes descritos se localizan en la zona centro de la subzona hidrográfica.

4.7.3.2 Subzona hidrográfica del río Guáitara. Esta zona se presentan cambios relacionados con disminución del Bosque denso en 1.405 ha, para el año 2014, esta cobertura natural se ve fragmentada en 1.111 ha al occidente del lago Guamués en el municipio de Pasto. La subzona hidrográfica presenta también procesos de regeneración o restauración pues el Bosque fragmentado se amplió a Bosque denso en 866 ha al occidente del municipio de Potosí (Nariño); no obstante la cobertura Bosque fragmentado se ve disminuida por la incorporación de Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales con 405 ha.

Los Mosaicos de pastos con espacios naturales también presenta una disminución de 9.223 ha, debido a que gran parte de esta área fue reemplazada por Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales con 7.854 ha y porque también se presenta regeneración y/o restauración sobre estas áreas convirtiéndose en bosque denso 552 ha. en esta zona los mosaicos de pastos y cultivos disminuyó en 12.662 ha hacia la zona norte de los municipios de Tangua, Yacuanquer y Funes en el departamento de Nariño; gran parte de esta área fue reemplazada por Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales con 4.621 ha, Mosaicos de pastos con espacios naturales con 4.907 ha y Pastos limpios con 2.991 ha. Por otro lado, los Pastos limpios en 1989 fueron reemplazados por Mosaicos de pastos con espacios naturales con 5.215 ha y Mosaicos de pastos y cultivos con 1.078 ha.

Los cambios descritos dejan entrever que existe una fuerte intervención agropecuaria, es decir gran parte de las coberturas naturales y transformadas han sido utilizadas al año 2014 para actividades de tipo agrícola y ganadera. Los cambios antes mencionados se concentran al oriente y sur de la subzona hidrográfica.

4.7.3.3 Subzona hidrográfica del río Juanambú. La cobertura de Bosque denso disminuye en 2.179 ha debido a que las actividades de ganadería y agricultura han influido

sobre estas coberturas, así entonces los Mosaicos de pastos con espacios naturales 925 ha, Pastos limpios 187 hay Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales 617 ha hacen presencia al año 2014, los cambios se localizan al sur oriente del municipio de Buesaco y norte del municipio de Pasto en el departamento de Nariño.

El Bosque fragmentado también presenta disminución en 2.894 ha por la aparición de Mosaicos de pastos con espacios naturales en 1.107 ha y la regeneración de Bosque denso en 1.418 ha principalmente al occidente del municipio de Buesaco y nororiente del municipio de Pasto. Así mismo, esta subzona presenta procesos de regeneración y restauración pasando de Mosaicos de pastos con espacios naturales a Bosque fragmentado en 774 ha al suroccidente del municipio de Chachagüí; los mosaicos de pastos con espacios naturales se ven reducidos por la aparición de Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales en 5.223 ha al oriente de los municipios de Chachagüí y Buesaco.

Los mosaicos de pastos y cultivos disminuyen por la presencia de Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales en 3.249 ha, Mosaicos de pastos con espacios naturales en 1.705 ha en los cuales se evidencian procesos de regeneración y/o restauración. Esta subzona hidrográfica presenta una disminución de la cobertura Pastos limpios reduciéndose en 8.117 ha. en el noroccidente de Buesaco y norte del municipio de Pasto, convirtiéndose en Mosaicos de pastos con espacios naturales en 3.003 ha y Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales en 3.746 ha. Los cambios presentados anteriormente tienen lugar principalmente hacia el centro y sur de la subzona hidrográfica.

4.7.3.4 Subzona hidrográfica del río San Miguel. Presenta disminución de Bosque denso en 8.471 ha y Bosque fragmentado en 21.972 ha, el cambio en estas dos coberturas naturales se dan por la intervención de actividades agropecuarias, el Bosque denso pasó a convertirse en bosque fragmentado en 4.537 ha al sur de Orito en el departamento del Putumayo y oriente del municipio de Ipiales en el departamento de Nariño; el bosque fragmentado presenta cambios significativos convirtiéndose gran parte de su área a Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales en 13308 ha. y Mosaicos de pastos con espacios naturales en 4.538 ha.; éstos cambios tan marcados se presentan al centro y oriente del

municipio del Valle del Guamuez, en el sur de Orito en el Putumayo y suroriente del municipio de Ipiales en Nariño. En general los cambios se localizan al centro de la subzona hidrográfica.

4.7.3.5 Subzona hidrográfica del río Chingual.: Esta subzona hidrográfica concentra cambios relativamente leves en comparación con las demás subzonas hidrográficas, el bosque denso disminuye en 891 ha. al nororiente de Ipiales, debido a la presencia de Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaicos de pastos con espacios naturales y Bosque fragmentado; este último presenta una disminución de 1.647 ha ya que se detectan procesos de regeneración a Bosque denso con 877 ha y la aparición de actividades agropecuarias con la presencia de Mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales en 769 ha. Los Mosaicos de pastos y cultivos es la cobertura que mayor cambio presenta ya que disminuye su área en 1.939 ha dando paso a Mosaicos de pastos con espacios naturales.

Por otro lado y a manera de síntesis, a continuación se presenta un análisis de los cambios más significativos de cobertura agrupados por tipos de intervención. La intervención es asumida como el rasgo más importante de cambio en un grupo de coberturas asociado principalmente a actividades antrópicas (aunque también hay procesos naturales). Así entonces los cambios se han agrupado en situaciones naturales o antrópicas asociadas a la deforestación, erosión, intervención agropecuaria, intervención pecuaria, intervención agrícola, intervención multipropósito con deforestación, potrerización, regeneración - restauración y sedimentación.

El análisis de cada cobertura realizado a partir de la matriz anteriormente mencionada así como de la tabla multitemporal por cobertura para el entorno regional en estudio, muestra que generalmente los cambios son derivados de la intervención principalmente de actividades agropecuarias y pecuarias incidiendo sobre las coberturas de bosque fragmentado, arbustales de páramo y pastos con espacios naturales.

El análisis de cada cobertura realizado a partir de la matriz de cambios generales y de la tabla de cambios multitemporales para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, muestra que el total de áreas de cambios o áreas intervenidas suman

275.296 ha. a lo largo del período de estudio. La mayor intervención ocurrida en el entorno regional se presenta por acciones de **deforestación**, entendida como la pérdida de la cobertura arbórea caracterizadas por la presencia dominante de bosques fragmentados (para el caso de este entorno regional). Así entonces, estas áreas suman 18.774,7 ha, las cuales han sido destinadas a pastos limpios o actividades multipropósito como agricultura tradicional, explotación forestal, carboneo, entre otras. Las actividades pecuarias ocupan 28.206,2 ha. y las actividades agropecuarias con 18.819,7 ha., también presentan transformaciones asociadas a procesos de **regeneración y/o restauración** la cual representa un área de 79.367,2 ha, frente a este tipo de intervención es importante señalar que son grandes extensiones de terrenos que han pasado de ser coberturas de pastos limpios a pastos con espacios naturales, mosaicos de pastos y cultivos a ser reemplazadas por mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales con grandes extensiones, evidenciando algunos procesos fragmentados de recuperación de coberturas naturales, que aunque no pueden visualizarse a la escala del estudio, si hacen parte de procesos de regeneración contenidas en las coberturas mencionadas.

Tabla 4.18

Tipos de intervención sobre la cobertura de la tierra para el período 1989-2014

Tipo de intervención	Área (ha)
Anegamiento	648,5
Deforestación	18.774,70
Erosión	1.009,30
Intervención agropecuaria	18.819,70
Intervención agrícola	44.356,20
Intervención multipropósito con deforestación	79.453,10
Intervención pecuaria	28.206,20
Inundación	130,7
Potrerización	955,1
Regeneración/restauración	79.367,20
Sedimentación	982,3
Urbanización	2593
Total	275.296

Se videncia que generalmente en el entorno regional se presentan cambios derivados de la intervención principalmente de actividades agropecuarias y pecuarias incidiendo principalmente sobre las coberturas de bosques naturales. Las principales coberturas afectadas

por la intensificación de sistemas productivos (**intervención agrícola y pecuaria**) son las áreas de bosque fragmentado en la parte oriental del entorno regional en los municipios de Orito, Valle del Guamuez (La Hormiga) y Villagarzón en el departamento del Putumayo. Los cambios también se localizan al norte y suroccidente del entorno regional en razón a que es en estas zonas en donde se concentran asentamientos humanos como Pasto, Buesaco, Tangua, Yacuanquer, Nariño, Puerres, Córdoba e Ipiales.

Es de señalar que la intervención agrícola se entiende como un proceso general que reúne cambios de cobertura en los cuales inicialmente existían coberturas tanto naturales como de mosaicos de pastos y cultivos y posteriormente dichas zonas se han transformado en áreas con predominancia de cultivos, razón por la cual el tipo de intervención se denomina agrícola. Por otro lado, la intervención pecuaria se caracteriza por agrupar cambios en los cuales las áreas con cobertura natural (principalmente arbustales y bosques fragmentados) se transformaron en zonas con coberturas de pastos limpios y enmalezados destinados al sostenimiento de la producción

Las coberturas que presentan mayor riesgo son el bosque denso al centro, norte y suroriente del entorno regional debido a la mayor densidad de población en donde se han presentado procesos de deforestación para abrir paso a actividades agrícolas y ganaderas, el bosque fragmentado que al año 1989 contaba con 159.595,2 ha se ha visto reducido a 108349,4 ha siendo intervenido por Mosaicos de cultivos pastos y espacios naturales y Mosaicos de pastos de pastos con espacios naturales al oriente del complejo de páramo.

Lo anterior pone en peligro la presencia de coberturas y ecosistemas tan importantes como el bosque denso el cual, al fragmentarse con la incorporación de actividades agropecuarias, se ve seriamente afectado.

4.7.4 Indicadores de fragmentación de coberturas naturales. Para elaborar este análisis se generalizaron todas las coberturas de tipo natural existentes en el área del entorno regional y se tomó como paisaje o zona de estudio, el área total de dicho entorno. Por lo tanto,

los indicadores de fragmentación que ahí se trabajan (número de parches – NP, distancia euclidiana entre parches – ENN_MN, densidad de parches – PD y Split), a través del programa Fragstats, permiten realizar inferencias acerca de la dinámica de las coberturas naturales para cada subzona hidrográfica. Adicionalmente se realizaron las corridas de indicadores para 1989 y 2014, de tal manera que se pudiese obtener una visión multitemporal respecto al comportamiento de éstos en un lapso de tiempo de 25 años. Así entonces, los valores de los indicadores arriba mencionados se sintetizan en la tabla 4.20 para las subzonas hidrográficas de mayor relevancia en el entorno regional. Esto significa que las subzonas hidrográficas con áreas significativamente más pequeñas al interior de la zona de estudio, no se tuvieron en cuenta (Mecaya, Chingual y Caquetá), puesto que el nivel de análisis general no permite elaborar conclusiones determinantes y uniformes para dichas SZH

Tabla 4.19
Indicadores de fragmentación en las subzonas hidrográficas del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy

Subzona hidrográfica	No de Parches - NP		Densidad de Parches – PD (NP/100 ha)		Distancia euclidiana - ENN_MN (m)		Split	
	1989	2014	1989	2014	1989	2014	1989	2014
Alto Putumayo	444	356	0.101	0.087	126.47	313.72	2.70	2.39
Río Guáitara	216	164	0.406	0.315	370.54	312.24	13.16	13.39
Río Juanambú	135	90	0.274	0.198	117.68	134.74	7.07	5.10
Río San Miguel	92	65	0.064	0.053	124.78	140.54	1.90	1.69

Teniendo en cuenta la descripción detallada de los cambios de la cobertura de la tierra realizada en los numerales anteriores, más el procesamiento de los indicadores de fragmentación que aquí se muestran, puede concluirse que:

En todas las subzonas hidrográficas disminuyó el número de parches (de coberturas naturales), lo cual indica que no hay un proceso significativo de fragmentación de dichas coberturas en el entorno regional. Sin embargo esto no necesariamente es un indicador de la existencia o éxito en los procesos de regeneración, restauración; o que en la zona la intervención sobre los ecosistemas naturales sea mínima, puesto que como se observó en el

análisis multitemporal, las coberturas boscosas (principalmente) si han tenido procesos acentuados de intervención asociados al corrimiento de la frontera agropecuaria y a la extracción de madera para diferentes propósitos.

Por otro lado, la subzona hidrográfica que mayor número de parches (con vegetación natural) posee corresponde a la del Alto Putumayo, lo cual está asociado con la representatividad de la superficie de la subzona hidrográfica dentro del entorno regional hacia el oriente de éste. En contraste la subzona hidrográfica del río San Miguel es la que posee un menor número de parches, lo cual, a su vez se explica porque representa un área relativamente más pequeña dentro del entorno regional.

En cuanto a la densidad de parches, la cual expresa el número de parches con vegetación natural sobre una unidad de área equivalente a 100 hectáreas (un kilómetro cuadrado), se evidenció que las dos subzonas con la mayor densidad de parches actualmente son las correspondientes a los ríos Guáitara y Juanambú, sobresaliendo la primera con un valor de 0,315 parches por kilómetro cuadrado. Dichos valores permiten concluir que en estas dos subzonas hidrográficas existe una alta fragmentación de las áreas con espacios naturales, lo cual está asociado con la gran superficie de tierras dedicadas a actividades agropecuarias, así como de zonas con ocurrencia de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa.

En contraste, las dos subzonas hidrográficas con menor densidad de parches actualmente, corresponden a los ríos San Miguel y Putumayo. Dichos valores están asociados con la gran extensión de las coberturas de bosque denso, bosque fragmentado, herbazal y Arbustal de páramo que existen en la vertiente andino amazónica. Ahora bien, aunque el indicador es bajo, esto no significa necesariamente que el estado actual de la cobertura sea predominantemente natural, puesto que las grandes extensiones de selva húmeda ecuatorial, selva andina, selva altoandina y páramos se encuentran en la parte media y alta de la vertiente andino amazónica y no en el piedemonte y la llanura amazónica donde se evidenciaron cambios significativos en cuanto a estas coberturas durante los últimos 25 años.

Desde el punto de vista multitemporal, el indicador de densidad de parches muestra

una tendencia hacia la disminución de sus valores en las cuatro subzonas hidrográficas. En términos generales, lo anterior significa que no están aumentando los parches de vegetación natural (ver indicador NP), aunque, por supuesto, tampoco permite establecer el estado de la cobertura, lo cual se analizó en los subcapítulos anteriores.

Por otro lado, respecto al indicador de distancia euclidiana entre parches (expresada en metros), la cual hace referencia a la distancia (en promedio) entre parches de coberturas de iguales características, se encuentra que este indicador, durante los últimos 25 años únicamente ha disminuido en la subzona hidrográfica del Alto Putumayo, pues en las tres restantes, se observa un incremento del indicador. Sin embargo, hoy en día, la subzona hidrográfica donde el valor de distancia euclidiana entre parches de cobertura natural posee el valor más bajo, corresponde a la del río San Miguel; situación que puede explicarse, en parte, por la gran extensión de las áreas con cobertura boscosa y arbustiva que se presentan en el área.

Llama la atención el cambio del indicador en la subzona hidrográfica del Alto Putumayo donde el indicador de distancia euclidiana entre parches aumentó casi 2,5 veces en los 25 años de referencia. Por lo tanto, teniendo en cuenta los dos indicadores abordados anteriormente, así como el análisis hecho sobre los cambios multitemporales, es posible concluir que las áreas con cobertura natural, en la SZH del Alto Putumayo, han experimentado un proceso de reducción significativa de área, lo cual se hace evidente si se tiene en cuenta que las zonas destinadas a pastos y cultivos han aumentado principalmente en el piedemonte andino-amazónico.

Finalmente respecto al cuarto indicador (Split o división de parches), el cual se obtiene de dividir el área total del paisaje objeto de estudio (el entorno regional) entre la sumatoria de las áreas de los parches con cobertura natural. De esta manera, entre mayor sea la extensión del área con coberturas naturales, el valor de Split (división de parches) será cercano a 1, lo cual sería una condición ideal en términos de conservación. Por el contrario, entre mayor sea el valor de Split, significa que en el área de estudio existe una menor área de coberturas naturales.

Así entonces, teniendo en cuenta lo anterior, se observa que actualmente las dos

subzonas con el valor más bajo de Split y por consiguiente con un alto porcentaje de sus áreas cubierto por vegetación natural son Putumayo y San Miguel, sobresaliendo la segunda con un valor de 1.69, lo cual significa, en otras palabras, que cerca del 59% del área de la SZH posee una cobertura natural, entre la que sobresalen los bosques densos, fragmentados, arbustales y arbustales y herbazales de páramo.

De manera contrastante, la SZH con el valor más alto de Split, lo cual indica una baja cobertura natural en comparación con otros tipos de coberturas, es la correspondiente al río Guáitara. El valor del indicador Split para esta zona es el más alto (13.39), lo cual podría entenderse como si de cada 100 hectáreas de superficie en la SZH, cerca 7,5 ha. corresponderían a coberturas naturales. Por supuesto, en términos de conservación, este valor es relativamente bajo, sin embargo debe considerarse que esta SZH alberga una gran cantidad de población así como diversas áreas agropecuarias, las cuales son de alta importancia, especialmente en los municipios de Sandoná, Consacá, Yacuanquer, Tangua, Pasto, Funes, Córdoba, Potosí, Puerres e Ipiales. De esta manera, a nivel multitemporal, y exceptuando la SZH del Guáitara, en el resto de SZH se observa que el indicador Split presenta leves disminuciones, lo cual permite concluir que las áreas con cobertura natural han aumentado un poco durante los últimos 25 años. Sin embargo se advierte que esta consideración final es muy general y por consiguiente deben tenerse en cuenta los procesos más locales de cambio multitemporal de la cobertura de la tierra que se describieron anteriormente.

5. Caracterización sociocultural y económica

5.1 Aspectos Demográficos

Las variables analizadas en los aspectos demográficos son las siguientes: Total de población municipal, distribución de la población según sexo, según zona, estructura de la población por grupos de edad, grupos étnicos, y dinámica poblacional.

5.1.1 Población municipal

El Total de población para el área de estudio, en el año de 2005 correspondió a 785.201 personas, lo cual en proyecciones a 2013 asciende a 869.849 personas según el DANE 2005 y 2013, de esta manera se evidencia un incremento de 84.648 personas (Figuras 5.1 y 5.2) (Ver anexo 5A).

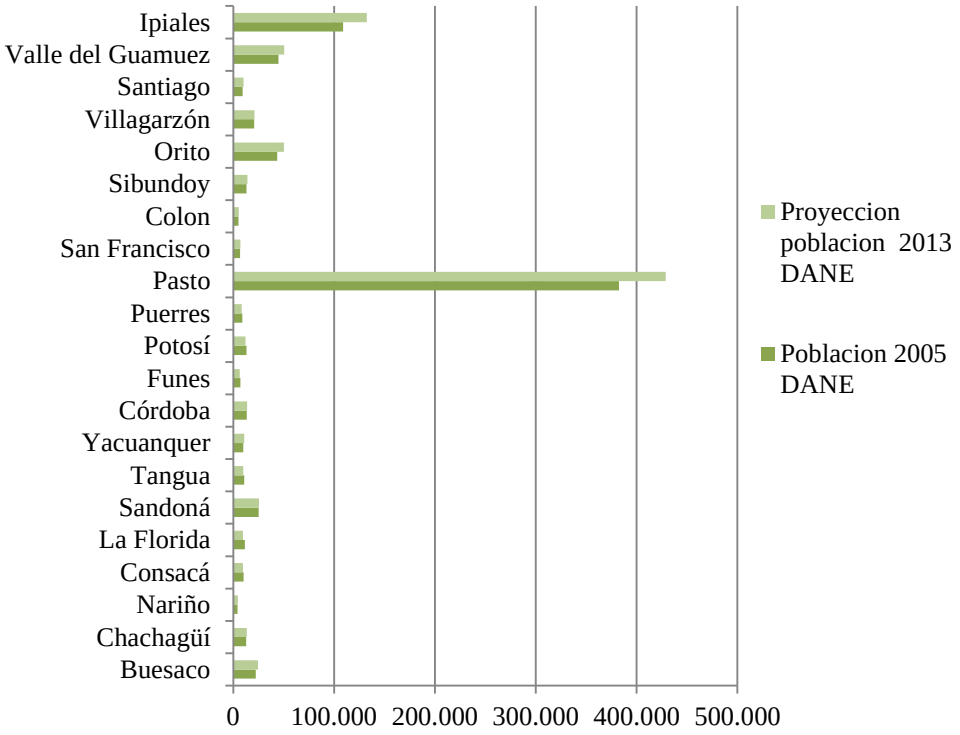


Figura 5.1. Total de población por municipios del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Años 2005-2013.
Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005 y proyección poblacional. Bases de Datos SISBEN. DNP.

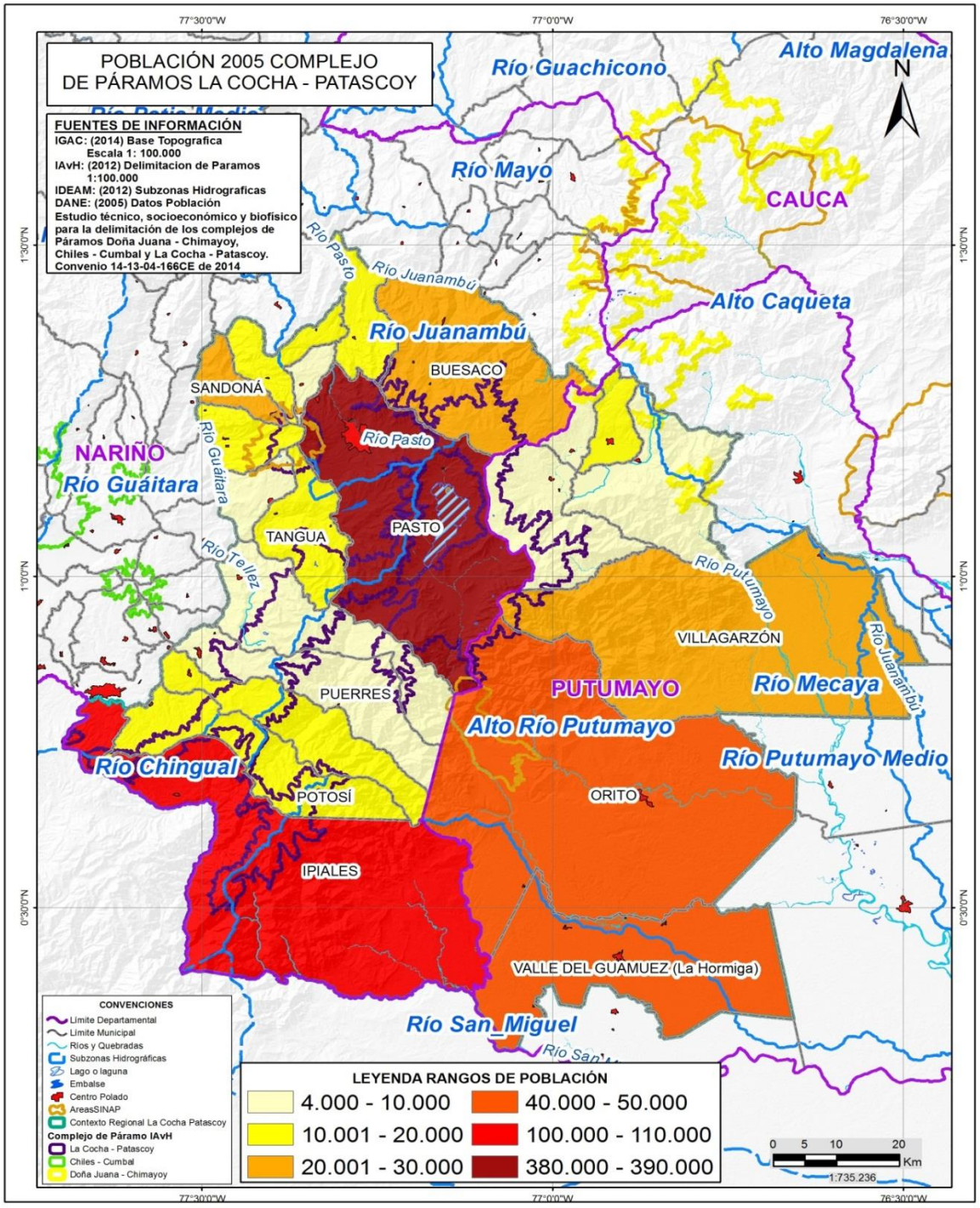


Figura 5.2. Población 2005 Complejo de páramo la Cocha Patascoy. Fuente: Total de población por municipios del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Años 2005

Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005.

Por otra parte, al buscar información adicional de otras fuentes como el SISBEN o el DNP de 2005 y 2013, las cifras cambian, 577.205 y 837.555 respectivamente, siendo este un factor de complejidad y preocupación para los análisis poblacionales (Figura 5.3). Pese a esto, este estudio se ha enfocado en los datos suministrado por el DANE como organismo encargado de las estadísticas oficiales a nivel nacional.

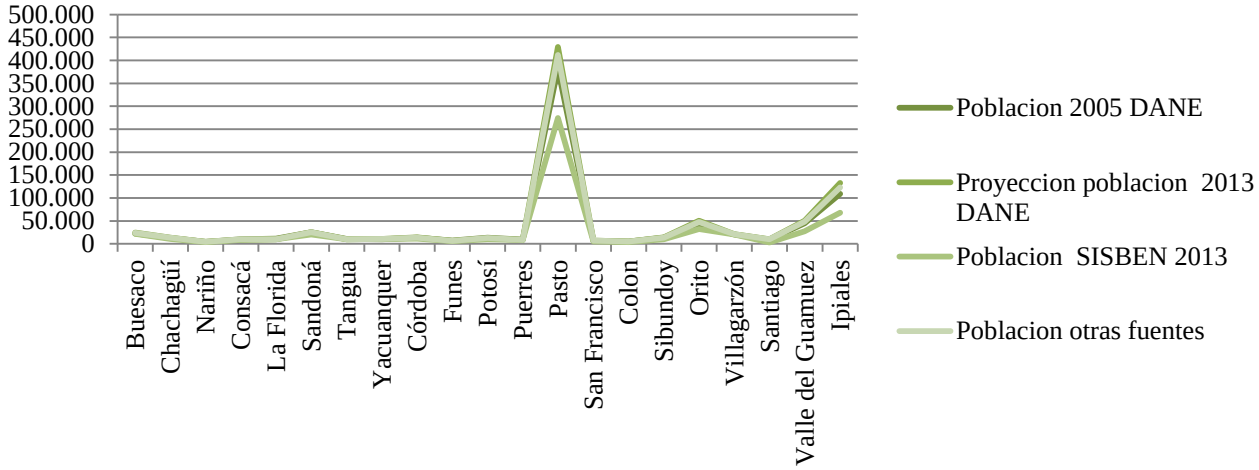


Figura 5.3. Comparativo de Población Total Municipal entre diversas fuentes para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.
Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005 y proyección poblacional. Bases de Datos SISBEN. DNP. PDM.

Teniendo en cuenta estos datos entregados por el DANE con proyección a 2013, Pasto es el municipio con mayor representatividad en territorio y cantidad de pobladores (428.948 personas) por su condición de capital de Nariño y su crecimiento demográfico continuo. Seguido del municipio de Pasto, se encuentran Ipiales con 132.438, Valle del Guamuez con 50.582 y Orito con 50.424 habitantes.

5.1.2 Distribución de la población por Cabecera y Resto

La distribución de la población de los municipios, pertenecientes al entorno regional del complejo de páramos la Cocha – Patascoy, por zona se puede apreciar en la Figura 5.4. Cabe resaltar que para el caso de Ipiales solamente se toma la población de la zona Rural, debido a su conexión con el complejo de páramos en cuanto a provisión de recurso hídrico;

mientras la zona Urbana se analiza en el complejo de páramos de Chiles – Cumbal por su relación con este.

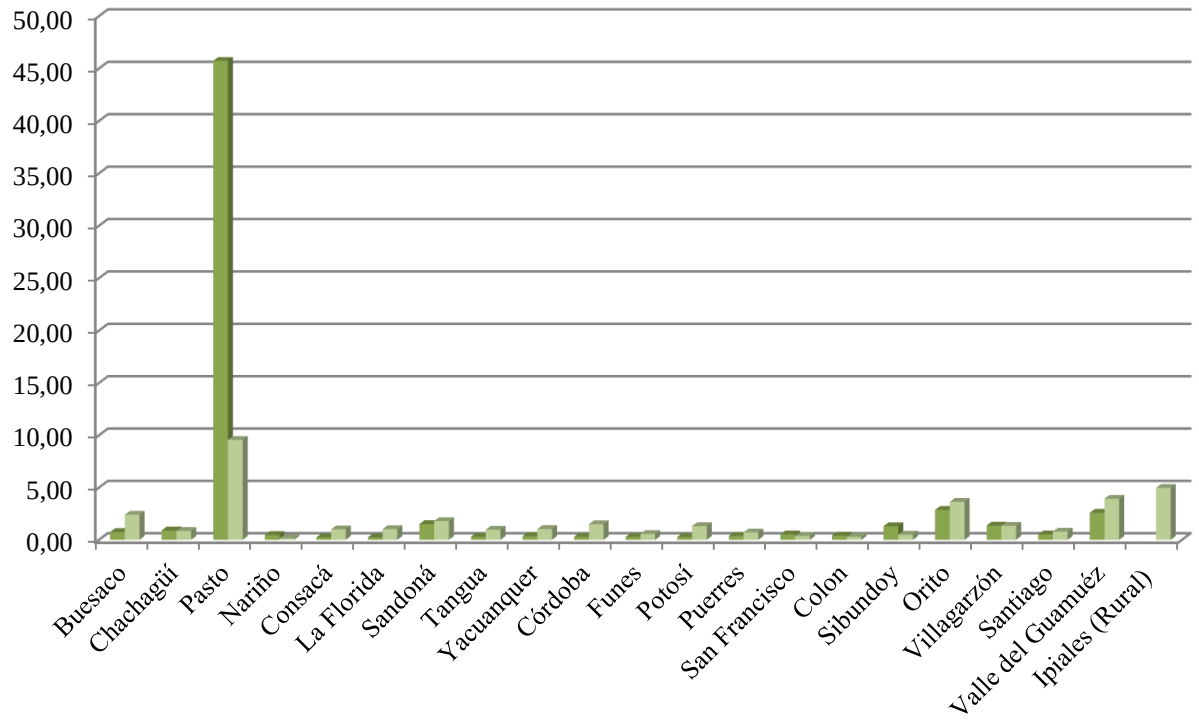


Figura 5.4. Distribución de la población del entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy por zona
Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005 – Proyección 2013

A partir de la información anterior se puede deducir que los municipios con mayor porcentaje de población en la cabecera municipal son: Pasto (45.72%), Orito (2.87%) y Valle del Guamuez (2,59%); este comportamiento se debe a un desarrollo urbano histórico propio de estos centros poblados. Por otro lado, los municipios con más presencia de habitantes que residen alrededor de las cabeceras municipales son: Pasto con (9.55%), e Ipiales (4.97%); estos datos se presentan por la existencia de un extenso territorio en comparación con otros municipios analizados. Para el caso de Putumayo, el municipio con mayor presencia de pobladores alrededor de la cabecera municipal es el Valle del Guamuez, representado con un 3.93%. Hay que resaltar que el Valle del Guamuez está ubicado alrededor de su cabecera municipal denominada La Hormiga. (Municipio Valle del Guamuez, n.d.)

Una síntesis general que arroja el diagnostico en este entorno regional del complejo es que el 61% de los pobladores reside en las cabeceras municipales, mientras que el 39% están asentados en el resto municipal. Es preciso mencionar, que si bien más del 60% de la población está en las cabeceras, como zona urbana, en estos departamentos las configuraciones socios culturales permiten afirmar que existe un modo de vida más rural, y solo en Ipiales y Pasto se pueden apreciar más expresiones de las grandes urbes. Como manifiestan Pérez y Pérez, en Colombia hay 12 departamentos con más del 50% de población en la zona rural, dentro de los cuales están Nariño y Putumayo (2012), por lo cual sus modos de vida están marcados por la tradición rural y por las difíciles condiciones de vida (ver anexo 5C).

5.1.3 Dinámica de la Población

En este ítem se hace alusión a los cambios poblacionales que se presentan en el entorno regional del complejo de páramos. Según datos del DANE con proyección 2013, la población total de esta zona en un periodo de 35 años (1985 a 2020) aumentara en 366.160 individuos. Dicho crecimiento será más sentido en la zona de cabecera donde se aumenta la población en 306.293 personas, contrastando con el sector resto donde se estima que el crecimiento será de 59.867 personas (Figura 5.5).

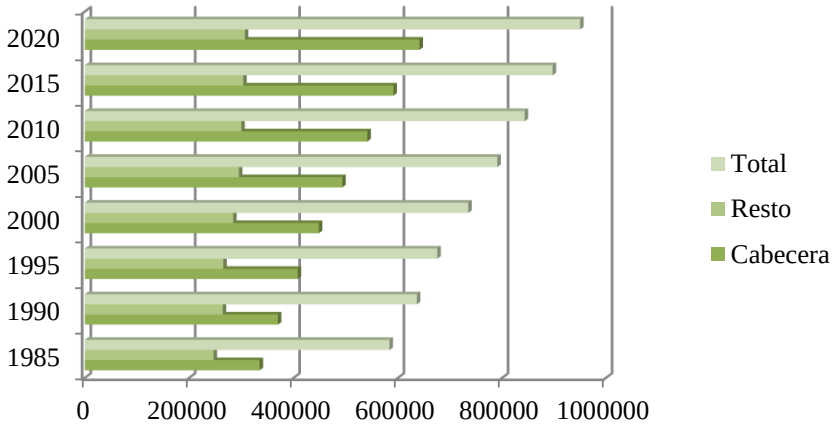


Figura 5.5. Cambios poblacionales 1985 – 2020 en el entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy, por zona.
Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005

Como se puede observar en la figura 5.5, en el entorno regional de este complejo se encuentra un aumento en la población, teniendo efectos directos en el uso de los servicios ecosistemicos brindados por el páramo, siendo necesario contar con parámetros que permitan regular el buen uso de estos servicios y prevenir situaciones de riesgo para la población como son las sequias o inundaciones.

Por otro lado, existen elementos de análisis importantes sobre la dinámica poblacional en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, por lo cual se ha trabajado con las Tasas Brutas de Natalidad y Mortalidad, la Tasa de Mortalidad Infantil, el Número de Nacimientos, y el Número de Muertes presentes en esta zona de estudio (Figura 5.6).

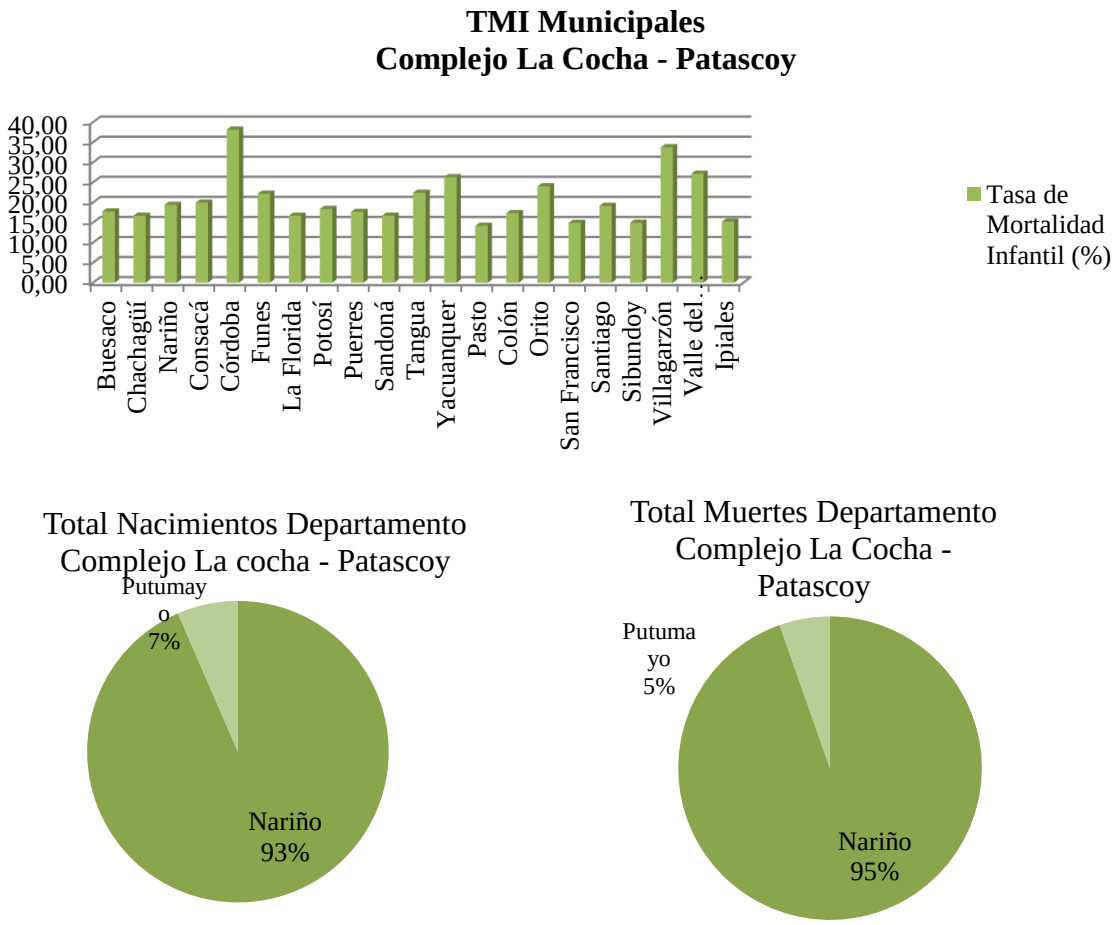


Figura 5.6. Dinamica Poblacional para el entorno Regional del complejo de Páramos La Cocha – Patascoy. Compilacion TBN Municipal, TBM Municipal, TMI Municipal, No. De nacimientos y No. De Muertes.

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, Fichas Municipales Versión 2.0 para los departamentos de Cauca, Nariño y Putumayo. Año 2011. DANE, Tasa de Mortalidad Infantil por departamento y municipio. Serie 2005-2011. DANE Nacimientos por área y sexo, según departamento y municipio de Ocurrencia 2012.

La información muestra que de los municipios pertenecientes al entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, el municipio de Villagarzón muestra el mayor porcentaje de natalidad con el 16.41%, seguido de Sibundoy (14.87%), Ipiales (13.45%), y Chachaguí (12.46%), contrastando con el municipio Valle del Guamuez donde se tiene el menor índice de nacimientos con 6.66%. En consecuencia el promedio de nacimientos vivos en esta área de estudio es del 11.21%, lo cual es menor a la Tasa de Natalidad en Colombia que corresponde a 18.88%.

En cuanto a los índices de la Tasa Bruta de Mortalidad en el área de estudio, aparecen con los indicadores más altos, Funes (7.63%), Tangua (6.81%), y Consacá (6.25%), mientras el municipio con menor índice de mortalidad es el municipio Valle del Guamuez con 1.58%. Por lo cual el promedio de muertes en este páramo es de 4.12%, lo cual sigue siendo menor a la tasa de mortalidad en Colombia que para el año 2011 ascendió a 5.8%.

Ahora bien, si se calcula la diferencia entre las Tasas de Natalidad y Mortalidad, (Anexo 5E) se puede definir la tasa de crecimiento natural, que para el entorno regional de este complejo de páramos es en promedio el 7.09%, lo cual contrasta, por ser mucho menor, con el crecimiento natural a nivel nacional que para el mismo periodo de tiempo es de 13.07%. Esto demuestra que el crecimiento de la población en el área de estudio, si bien es ascendente, no tiene la misma velocidad que otras zonas del país. Como manifiestan Acosta y Romero (2012),

Colombia es un país con características propias de ciclos avanzados y primarios de la transición epidemiológica. Mientras que a inicios del siglo XX el país tenía como principal causa de muertes factores de riesgo enfermedades de tipo infecciosa y parasitaria, en los últimos años se está moviendo hacia enfermedades relacionadas con el sistema circulatorio y los cánceres, propias de las edades más avanzadas. No obstante, las causas externas como los homicidios y accidentes de transporte terrestre aún se encuentran dentro de las principales causas de muerte. De acuerdo con la definición propuesta por Horiuchi (1999), estas

características ubican a Colombia en un revés de la transición epidemiológica, en la que coexisten enfermedades propias de las etapas avanzadas de la transición, como los cánceres, con un número significativo de muertes por homicidios, producto de alienaciones sociales. En resumen, Colombia es un país con un aumento progresivo de la población y su expectativa de vida (producto de la caída en de la Tasa de Mortalidad) y la reducción de la base de la pirámide poblacional (o envejecimiento de la población), los cuales tienen consecuentes cambios sobre su perfil epidemiológico.

Por otra parte, la Mortalidad Infantil que es el número de defunciones de niños menores de 1 año por cada 1.000 nacidos vivos indica que para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy corresponde a 19,41% aproximadamente, cifra que se encuentra por encima del porcentaje nacional 12.25% para el año 2011. Los municipios que presentan las mayores tasas de mortalidad infantil son: Córdoba (38.14%), Villagarzón (33.75%), y Valle del Guamuez (27.18%).

PNUD señala que para Nariño las principales causas de mortalidad en los niños y niñas corresponden a problemas respiratorios agudos, malformaciones congénitas, y diarreas (2011), y la Gobernación de Putumayo asevera, una de las primeras causas de muerte infantil en el Departamento desde hace varios años, han sido las infecciones respiratorias agudas y desde el año 2009 las anomalías congénitas y mortalidades perinatales. Entre los Factores de riesgo se encuentra la edad temprana de embarazos, las infecciones de transmisión sexual, el estado nutricional de las gestantes y del recién nacido, los factores climatológicos y del ambiente incrementan la probabilidad de muerte de los recién nacidos en el Departamento (2012).

Pasando a otro punto, se aprecia la distribución de los 12.206 nacimientos presentados en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, los cuales se discriminan por departamento en el año 2012. En los municipios con mayor porcentaje de nacidos vivos se encuentran en primer lugar Pasto con 8.109 personas, lo que representa el 66.43% del total de nacimientos en municipios que conforman el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy; se resalta que Pasto es el municipio con más

población de este análisis, con respecto al resto. En segundo lugar esta Ipiales con 2917 personas, que representan el 23.98% del total de nacimientos, y en tercer lugar esta Colon (Putumayo) con 348 personas nacidas vivas, representando el 2.85% del total. (Anexo 5F)

Como se puede observar, Pasto e Ipiales, por sus características urbanísticas de mayor desarrollo con respecto a los otros municipios, concentran el mayor número de nacimientos, corroborando que cuanto más accesibles son los servicios de salud, más alto es el número de consultas o visitas, ya que la demanda es el resultado de la relación entre la necesidad que presenta un individuo y la capacidad del sector para satisfacerla. (De Pietri, D., Dietrich, P., Mayo, P., Carcagno, A., & de Titto, E., 2013).

En consonancia con estas ideas, es preciso mencionar que así como las personas se dirigen a las zonas más desarrolladas en busca de la atención en salud, también buscaran las zonas más propicias para su supervivencia, mediante la explotación de los diversos recursos ofrecidos por la naturaleza. Si se analiza detenidamente que la población tiende a aumentar en la zona de estudio, se puede decir que así mismo aumentara la demanda de los servicios ecosistemicos brindados por el páramo, y por ello es fundamental que las diferentes autoridades regionales y locales trabajen mancomunadamente por proteger estos espacios de vital importancia para toda la población.

Con respecto al total de los nacimientos para los departamentos de Cauca, Nariño y Putumayo en 2012, según DANE, la cifra ascendió a 37.698 personas, y por consiguiente la participación en este año de los nacimientos en los municipios que hacen parte de la zona de estudio, representan el 32.3% del total de los nacimientos en los tres departamentos.

La tasa bruta de natalidad (TBN) para el entorno regional del complejo de páramos objeto de estudio, es de 10,87 en la relación del número de nacimientos por cada mil habitantes; la cual es mucho menor a las TBN de cada departamento que corresponden a 21.79 en Nariño y 26.62 en Putumayo. (DANE, 2005).

Pasando a otro punto, el total de muertes registradas para los municipios objeto de este estudio para el año 2011 fue de 2.281 (ver anexo 5.G). Entre los municipios que más índices de mortalidad muestran esta Pasto con 1.350 habitantes que representan el 59.18%. Luego aparece Ipiales con 258 muertes, que representa el 11.31%, seguido de Sandoná con 154 muertes, que equivale al 6.75%, y terminando los datos más relevantes aparece Buesaco con 102 muertes, que equivale al 4.47%.

Según los datos arrojados por los indicadores del sistema de salud año 2011 – 2012 de la Caja de Compensación Familiar de Nariño – ESE (2012), en población mayor de 60 años, entre las causas de muerte natural, se encuentra las siguientes (Tabla 5.1):

Tabla 5.1
Causas de muerte natural en municipios relevantes para el entorno regional del complejo de Páramos La Cocha – Patascoy

	Causas de muerte natural				
	Hipertensión Arterial	**Infección de vías respiratorias superiores**	**Enfermedad diarreica aguda**	**Otras Enfermedades**	**Total %**
PASTO	86%	5%	0,0	9%	100,00%
IPIALES	70%	10%	0,1	19,9	100,00%
BUESACO	44%	41%	0,1	14,9	100,00%

Fuente: Indicadores del Sistema de Salud. Año 2011 – 2012. COMFAMILIAR DE NARIÑO

Es necesario aclarar que las causas de muerte en los municipios objeto de este estudio pueden variar, dependiendo de diferentes factores, como los asociados a la victimización, accidentes u homicidios. Se tiene entonces que una de las causas de muerte natural más frecuentes en los municipios objeto de este estudio, están asociados a la Hipertensión Arterial, Infecciones de vías respiratorias superiores y enfermedades diarreicas agudas.

Las tasas expuestas anteriormente muestran, conforme a la visión y condiciones de las comunidades, la importancia de reconocer la relación con la naturaleza, ya sea por su apropiación ancestral como por el uso dado. Los cultivos ilícitos como la amapola y la coca incrementan la violencia en estos departamentos, la territorialidad entendida como una lucha

de poder o apropiación del territorio, es ejercida desde diferentes frentes o actores; de ahí que los factores de muertes u homicidios estén asociadas a la dinámica del conflito armado en Colombia, a los cambios y transformaciones en el uso del suelo.

5.1.4 Distribución de la población por sexo y edad

Los municipios que conforman el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, poseen una población total de 785.201 habitantes (DANE,2005). En la figura 5.7 se presenta la pirámide poblacional que contiene la distribución de la población de los municipios del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, por grupos quinquenales de edad y género (ver anexo 5B)

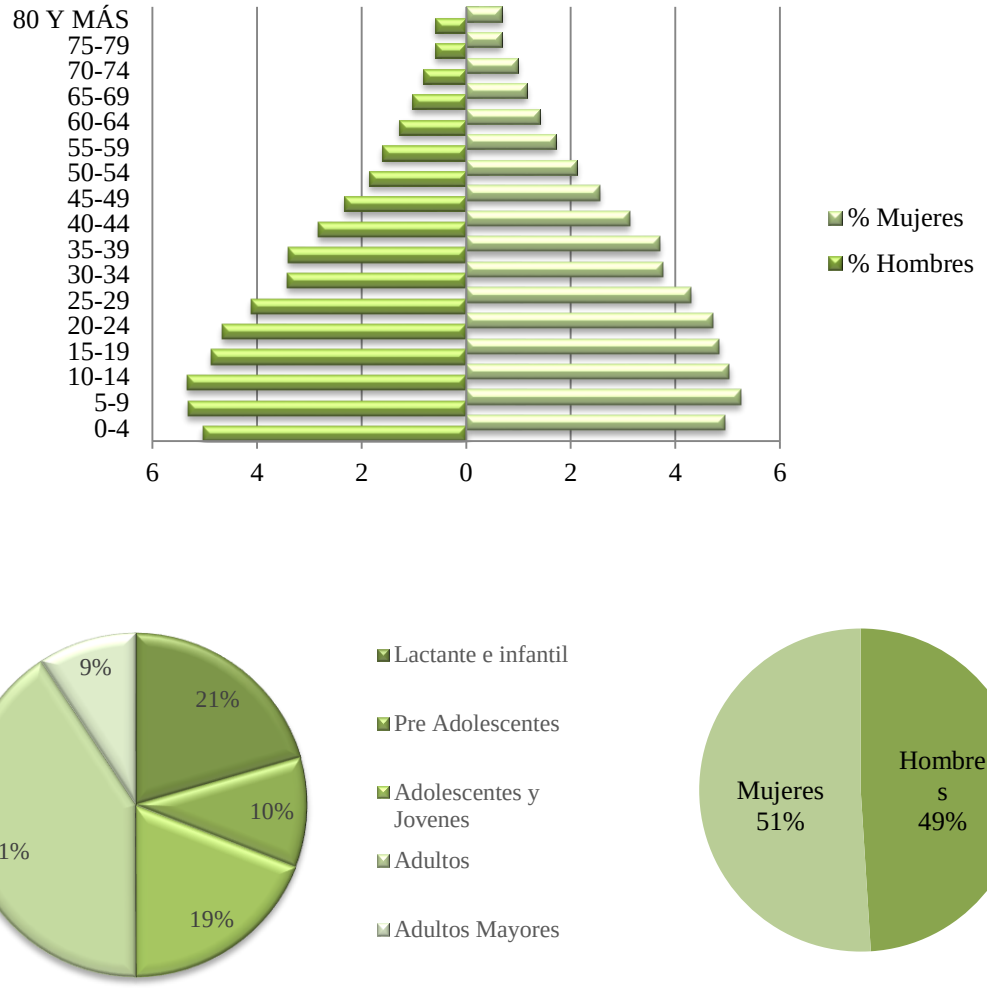


Figura 5.7. Distribución de la población según grupos quinquenales de edad y género en el entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.
Fuente DANE Censo Poblacional año 2005

Su distribución porcentual por sexo es la siguiente: Hombres con un 49% y Mujeres 51%, este dato representa una presencia equitativa de hombres y mujeres en los municipios objeto de este análisis. El índice de Masculinidad para este complejo es de 96,36 con relación al número de hombres por cada cien mujeres, el cual es menor al compararse con el Índice de Masculinidad por los departamentos de Nariño, y Putumayo que corresponden a 104,3, y 104,49 respectivamente. (DANE, 2008).

Según información registrada en el Censo 2005, la distribución de la población por sexo en los departamentos de Nariño y Putumayo es:

Nariño: 49.9% mujeres y 50.1% hombres

Putumayo: 48.9% mujeres y 51.1% hombres (DANE, 2010).

Al comparar estos datos con la distribución porcentual por género en el entorno regional del complejo de páramos, se puede establecer una similitud en los datos municipales con respecto a los datos departamentales.

En el análisis de la distribución de la población según grupos de edad para los municipios estudiados de la Figura 5.7, se deduce lo siguiente: la población lactante e infantil ubicada en el rango de asciende a 161.364 personas; los pobladores pre-adolescente concentran un total de 81.232 personas; los adolescentes y jóvenes representan 149.837 personas; la población adulta asciende a 320.405 adultos, siendo el sector más representativo, y la población adulta mayor cuenta con 72.363 personas.

Como conclusión de este análisis, se evidencia la existencia de una mayor concentración de pobladores adultos, ubicados en los rangos de edad de 25 a 59 años que representan el 40.81% del total de la población. Ahora bien, si se toma la población a partir de los grupos de menos de un año hasta los 24 años de edad, se aprecia que la población infantil, preadolescente, adolescente y joven, asciende a un total de 392.433 personas, que representan el 49.98% del total de la población de los municipios. Así pues, este sería el grupo etario con más incidencia en el entorno regional del complejo de páramos, y teniendo en cuenta que se

trata de población joven, es de suma importancia empezar a trabajar en estrategias que les capaciten sobre la importancia de tener un buen uso de los recursos naturales y específicamente del páramo.

Por otro lado, dentro de los municipios analizados se observa que en la población de adultos mayores, que sobrepasan los 60 años, existe mayor presencia de mujeres con 38.536 personas con respecto a 33.827 hombres; a partir de esto se deduce que existe una mayor esperanza de vida en las mujeres, al igual que la estadística nacional.

Con respecto a la esperanza de vida al nacer, este indicador ha venido presentando un incremento a través del tiempo, siendo mayor la ganancia para las mujeres que para los hombres. En el período 1985 a 2005 la esperanza de vida al nacer aumentó 4.3 años para los hombres y 4.8 para las mujeres, lo que implica una ganancia media anual de 0.22 y 0.24 años para hombres y mujeres respectivamente. Entre 2005 y 2020 se estima que este indicador se incrementará de 72.6 a 76.2 años para ambos sexos, lo que equivale a una ganancia media anual de 0.18 años. (DANE, 2007).

5.1.5 Estructura de la población por grupos étnicos

La población total del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, es de 785.201 habitantes que representa el 1.83% de la población nacional para 2005 (42.888.592); y a nivel nacional se tiene que 155.199 personas (10,8%) son indígenas y 270.433 personas (18,8%) son afrodescendientes. Para los municipios objeto de estudio la información étnica se puede apreciar en las figuras 5,8 y en anexo 5D.

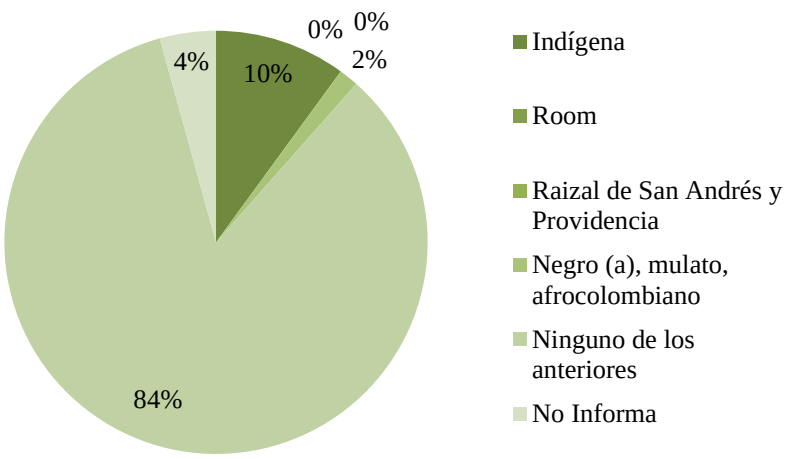


Figura 5.8. Población del entorno regional del complejo de Páramos La Cocha – Patascoy, por grupos étnicos.
Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005

En los datos recolectados se encuentra que en su mayoría los pobladores no se reconocen bajo ninguna etnia, representados con el 84% del total de municipios. Esta población carece de reconocimiento étnico debido a que su caracterización es de raza mestiza. Continuando, existe una presencia de 75.061 habitantes que se reconocen como Indígenas, representados en un 10%. Luego aparecen los habitantes que no informan o no saben sobre su origen étnico, con un 4%. En menor medida se encuentran 11.101 pobladores reconocidos como afrodescendientes con 2%. Por último, en los municipios informados existen pobladores que se reconocen como Room (83 individuos) y Raizales (6 individuos) siendo estadísticamente los menos representativos en la zona.

Dentro del análisis de la población indigena que hace parte del páramo La Cocha – Patascoy, se encuentra que en el municipio de Ipiales existen 29.222 pobladores indígenas, como los Nasa (Páez) con el resguardo Nasa UH, los Pastos (Quillacingas) con el resguardo Rumiyaco, Kofán con el resguardo de Santa Rosa de Sucumbíos – el Diviso y el Ukumari Kankhe, y Awa (Kwaiker) con el resguardo Ishu Awa, que representan el 3.9% del total de los municipios consultados. Le siguen Córdoba y Orito del departamento del Putumayo con 13.003 y 12.961 habitantes indígenas respectivamente. En Orito se encuentran los Awa (Kwaiker) on los resguardos de selva verde, El Espigo, Inkal Awa, Bellavista, Caicedonia,

Agua Blanca, wa de Canaveral y Awa de los Guaduales, con el grupo étnico de los Embera Katio están el resguardo de La Cristalina, con los Embera Chami los Simoma y Alto Orito. Según cifras del DANE, el 27.9% de la población residente en Ipiales se auto reconoce como indígena. (DANE; n.d.).

Por otro lado, de los municipios consultados, se encuentra que Pasto, es el municipio que más habitantes afrodescendientes alberga con 6.257, representando el 0.83% de total del páramo La Cocha – Patascoy. Esta situación se da por motivos de migración de población que llega de la costa pacífica Nariñense. Los motivos de migración a la capital de Nariño son: Educación, trabajo, y desplazamiento forzado por el conflicto armado. Con respecto a la cifra de desplazamiento forzado de las comunidades afrodescendientes para 2012, se identificó que por lo menos 51.938 personas afrocolombianas llegaron a todos los departamentos del país huyendo de la violencia. Estas casi 52 mil personas representan el 20,26% del total de desplazados en el país durante el año 2012. Lo cual significa que también la población afro, que constituiría, de acuerdo con el DANE el 10,62% de los colombianos, tiene un nivel de afectación doble en proporción a su estatuto en la estructura demográfica nacional. (CODHES, 2013). (Figura 5.9),

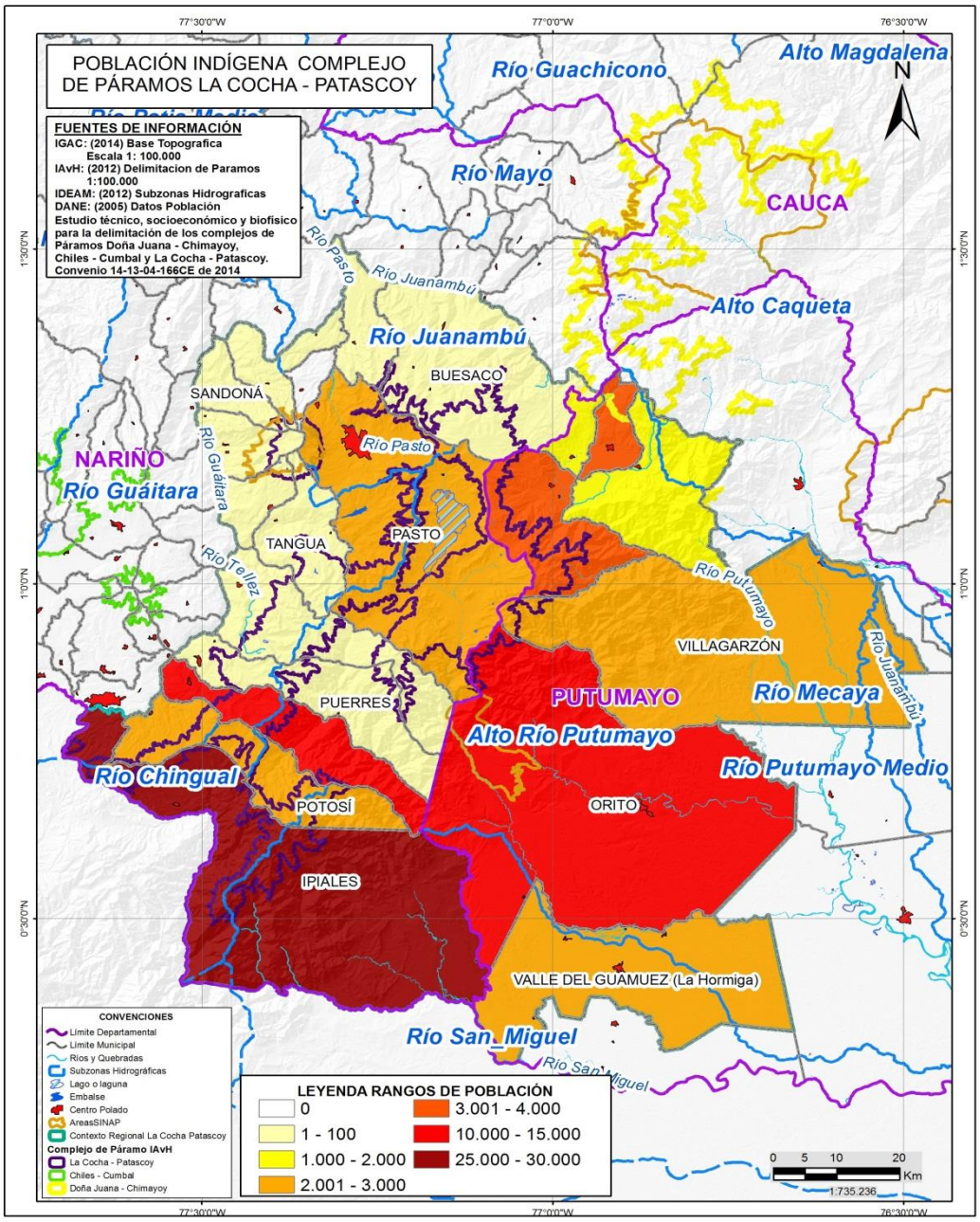


Figura 5.9. Población indígena del entorno regional del complejo de páramos la Cocha-Patascoy.
Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005

A nivel departamental (Figura 5.10) se puede establecer que en Nariño el 88% de la población no se reconoce dentro de una etnia, 8% se considera indígena, 1% es afrodescendiente y 3% no informa. Finalmente en Putumayo 62% de la población no se

reconoce como parte de un grupo étnico, 24% son indígenas, 10% no informa y 4% son afrodescendientes.

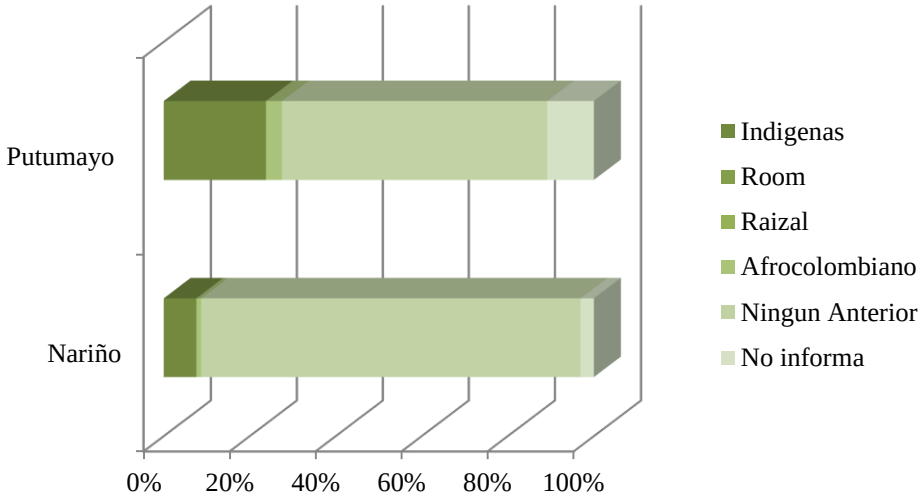


Figura 5.10. Población del entorno regional del complejo de Páramos La Cocha – Patascoy, por grupos étnicos y departamento.
Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005

Esto permite establecer que en el entorno regional de páramos objeto de estudio, se destacan las comunidades indígenas y afrodescendientes como grupos étnicos presentes en la zona, por lo cual es preciso crear políticas en pro del páramo que tengan en cuenta los aportes que estas comunidades puedan brindar.

5.2 Aspectos Socioeconómicos

5.2.1 Servicios Públicos

En el análisis de la cobertura de servicios públicos para el complejo La Cocha Patascoy se tomaron como variables la cobertura y acceso en agua potable y saneamiento, la vinculación de los municipios al Plan Departamental de agua, la ejecución de proyectos de estos municipios al Plan Departamental de agua, la cobertura y acceso a alcantarillado, la cobertura y acceso a energía eléctrica y la cobertura y acceso a gas natural.

En base a las estadísticas del Departamento Nacional de Planeación (DNP) Censo 2005, se puede determinar que para el complejo La Cocha Patascoy existe mayor cobertura en el servicio de energía eléctrica, seguida del servicio de acueducto y en menor proporción del servicio de alcantarillado. En la figura 5.11 se puede evidenciar que el sector rural presenta menor cobertura en servicios públicos principalmente en acueducto y alcantarillado alcanzando un promedio del 37,7% para el entorno regional analizado.

Valle del Guamuez y Orito son los municipios del complejo de páramos La Cocha Patascoy con menor cobertura de servicios en el área rural. En cuanto al área urbana estos mismos municipios presentan las menores coberturas en servicios, incluyendo el municipio de Chachagui.

Realizando una comparación con las estadísticas nacionales se puede observar que el promedio de cobertura de servicios públicos (acueducto, alcantarillado y energía eléctrica) del complejo La Cocha Patascoy en el área rural y urbana se encuentra por debajo de la cobertura Nacional en más de 10 puntos porcentuales .En el anexo 5H se encuentra la tabla desagregada para cada municipio del caso de estudio analizado

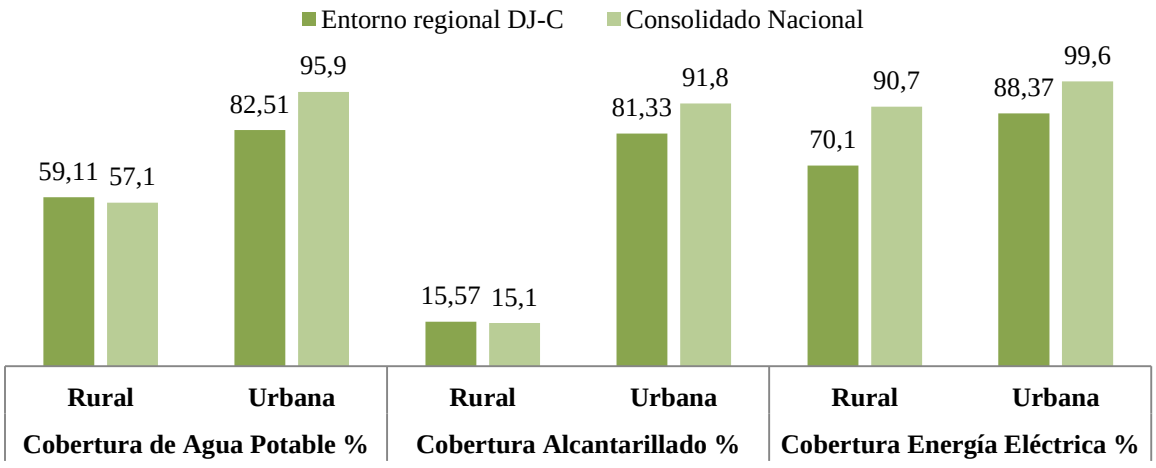


Figura 5.11. Cobertura porcentual de Servicios públicos del entorno regional del complejo de páramos La Cocha Patascoy, por zona. Año 2005.
Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP. (2005) Fichas municipales de Nariño y Putumayo.

Si se realiza un análisis por departamento se observa que los municipios del entorno regional del complejo que pertenecen a Nariño en cuanto al servicio de acueducto en el área rural presenta una cobertura promedio de 67,05%, y para el área urbana de 88,78. De los municipios de este departamento pertenecientes al entorno regional analizado se observa que Yaquanquer municipio ubicado en la subzona hidrográfica Rio Guaitara es quien presenta la mayor cobertura para el servicio de acueducto tanto en el área rural como en el área urbana.

En cuanto a la cobertura y acceso a energía y alcantarillado puede determinarse que para el área urbana en estos municipios se presentan en promedio una cobertura de 90,16% y de 83,4% respectivamente En el área rural se observa que dichos municipios presentan una cobertura de energía eléctrica de 78,62 promedio y de 14,84% en el servicio de alcantarillado. Córdoba y Funes que pertenecen a la subzona hidrográfical Rio Guaitara son los municipios con menores coberturas para los servicios mencionados anteriormente.

Existen diferencias significativas entre la cobertura del servicio de Alcantarillado para algunos municipios es el caso de Funes y Córdoba que alcanzan coberturas que oscilan entre el 0,547% y 3,45%, en relación a otros municipios del departamentos incluidos en el análisis, como es el caso de Pasto que alcanza una cobertura de 40,76%.

Por otra lado, para los municipios del departamento de Putumayo pertenecientes al caso de estudio ; con base en la información suministrada por las fichas municipales del DNP Censo 2005, se puede establecer que la cobertura de acueducto promedio para el área urbana es de 70% y para el área rural es de 43,21%. %. Se observa que de los municipios analizados para este departamento, Sibundoy municipio que se encuentra en la subzona hidrográfica Alto Putumayo, es quien presenta una mayor cobertura de este servicio en el área rural y urbana.

Al igual que con el servicio de alcantarillado para algunos municipios del departamento de Nariño se puede observar que existen diferencias significativas entre la cobertura del servicio de acueducto para algunos municipios del Putumayo es el caso de Orito y Valle del Guamuez que alcanzan coberturas que oscilan entre el 2,88% y 7,55% para el área

rural, en relación a los otros municipios del departamentos incluidos en el análisis, que alcanzan coberturas de 74,11% como es el caso Sibundoy.

En torno a la cobertura de alcantarillado y energía se determina que en el área urbana estos municipios presentan una cobertura del 77,20% y 84,77% respectivamente, Orito y Santiago son los municipios que presentan las menores coberturas de estos servicios en esta área. En lo correspondiente al área rural las estadísticas determinan que el porcentaje promedio para estos servicios es de 17% y 53,05% respectivamente, por su parte Orito es el municipio que presenta las menores coberturas rurales para ambos servicios públicos. En la tabla 5.2 puede observarse el consolidado promedio a nivel departamental de la cobertura de servicios públicos del entorno regional mencionado anteriormente.

Tabla 5.2
Promedio Departamental de Cobertura de Servicios públicos. del entorno regional del complejo de páramos La Cocha Patascoy. Año 2005.

Departamento	Cobertura de Agua Potable %		Cobertura Alcantarillado %		Cobertura Energía Eléctrica %	
	Rural	**Urbana**	**Rural**	**Urbana**	**Rural**	**Urbana**
Promedio Nariño	67,05	88,78	14,85	83,4	78,63	90,17
Promedio Putumayo	43,22	69,96	17,01	77,2	53,06	84,77
CONSOLIDADO NACIONAL	**57,1**	**95,9**	**15,1**	**91,8**	**90,7**	**99,6**

Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP. (2005) *Fichas municipales de Nariño y Putumayo.*

Realizando un análisis por subzonas hidrográficas, figura 5.12, se tiene que para la subzona hidrográfica Rio Guaitara se presentan coberturas que se ubican en el límite inferior de los rangos establecidos es el caso de los municipios de Córdoba, Funes y Tangua, mientras que otros municipios como Puerres y Sandoná alcanzan unas mayores coberturas (15-30). Relacionado a la subzona hidrográfica Alto Putumayo se observa que para la mayoría de los municipios de esta área se presentan bajas coberturas (0-15) a excepción de los municipios de Colon, Santiago y Sibundoy. Por último, respecto a la subzona hidrográfica del Rio Juanambú se observa que la mayoría de coberturas se ubican en el rango de 15 a 30%.

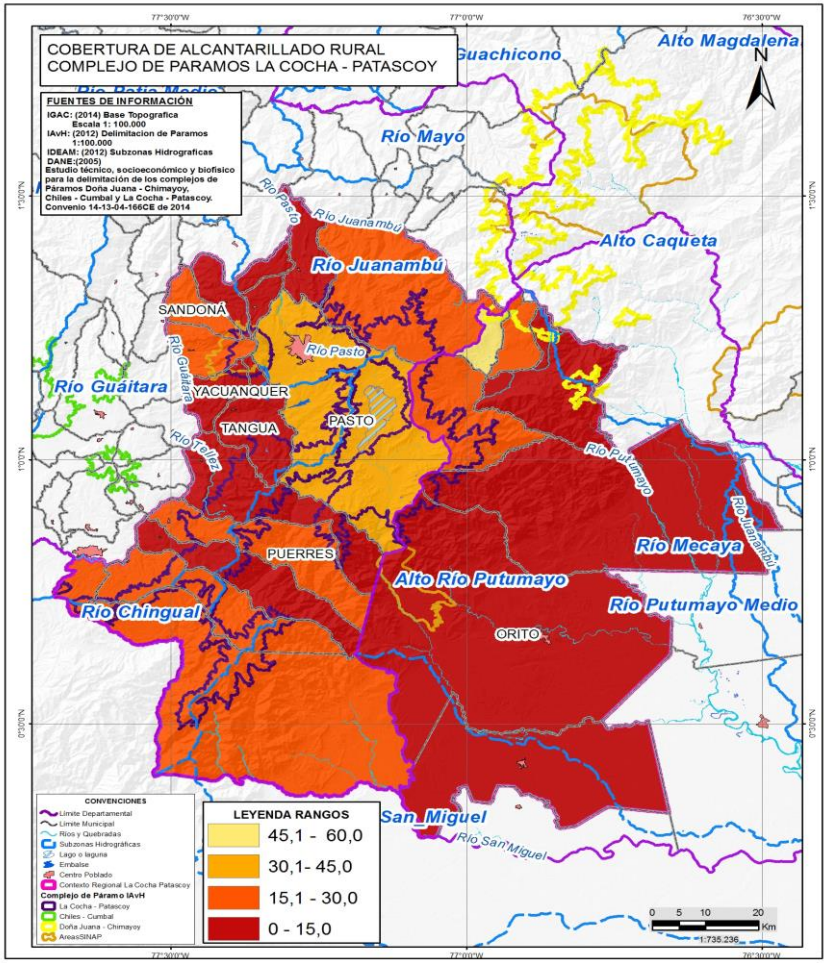
Relacionado al servicio de alcantarillado urbano, puede inferirse que las coberturas de este servicio para el caso de estudio realizado son mayores al 50%, se observa que municipios como Consacá, Sandoná e Ipiales alcanzan coberturas cercanas al 100%.

Del análisis por subzonas hidrográficas de este servicio a nivel urbano puede concluirse que las menores coberturas pertenecen únicamente a dos municipios (Chachaguí y Orito), municipios que a su vez hacen parte de las subzonas hidrográficas Rio Juanambú y Alto Putumayo. Se observa que para la subzona hidrográficaAlto Putumayo a excepción del municipio de Orito se presentan coberturas que se ubican entre el 70 y 90%, Sibundoy es el municipio que alcanza la mayor cobertura del servicio en esta área.

En torno a las coberturas de la subzona hidrográfica Rio Guaitara se observa que la mayoría de los municipios se ubican en los rangos superiores de los límites establecidos es decir que la mayoría de los municipios de esta subzona presentan cifras de coberturas que se ubican entre el 80 y 100%. Por último, respecto a la subzona hidrográfica Rio Juanambú se observa que exceptuando el municipio de Chachaguí las coberturas se ubican en un rango medio de 70%.

Por otra parte, de acuerdo a la información expuesta por DNP, ninguno de los municipios del caso de estudio cuenta con cobertura en gas natural para el año en que se realizaron los estudios pertinentes (Censo 2005).

Relacionado con la vinculación al Plan Departamental de Agua, diez de los veintiún municipios del caso de estudio se encuentran adscritos, pero solo cuatro de ellos (Sandona, Tangua, Chachagui y Puerres) ejecutan programas en el marco del PDA vinculados al FIA. (Ver anexo 5I)



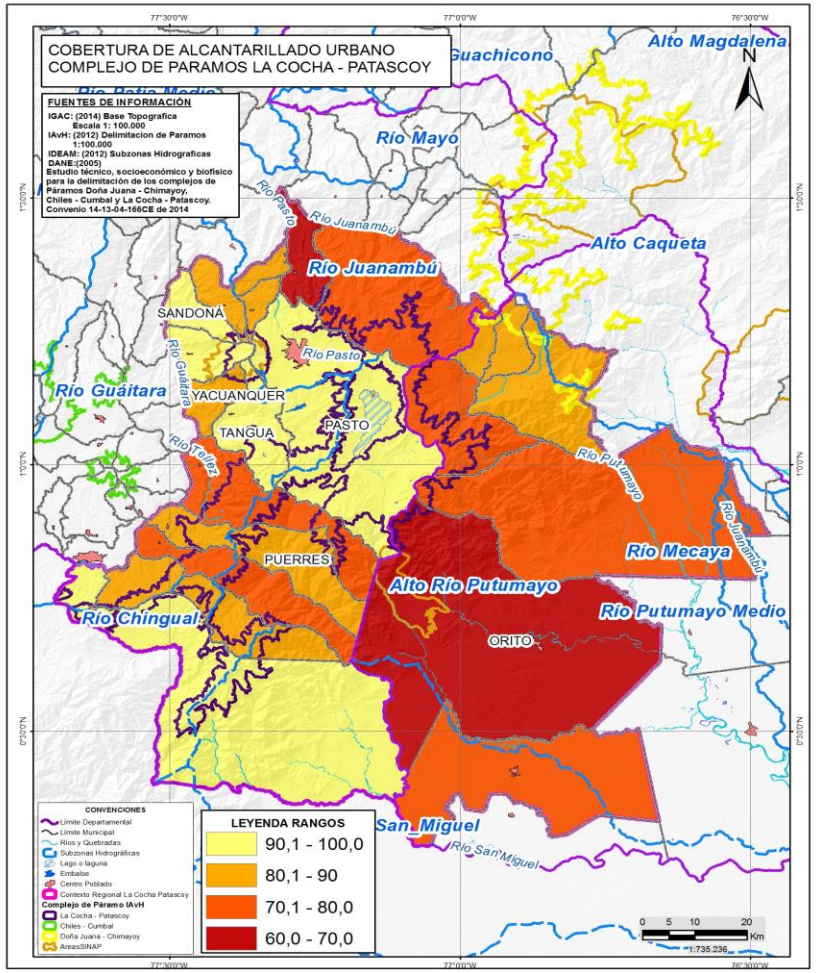


Figura 5.12. Mapa cobertura alcantarillado rural y urbano del entorno regional complejo de páramos La Cocha-Patascoy. 2005.

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación cobertura de alcantarillado rural y urbana

5.2.2 Salud

La salud como un derecho fundamental de la persona, determina las condiciones de vida bajo las cuales se encuentra una determinada comunidad. Por lo que en este documento se presenta el estudio del acápite en cuestión, en relación con el entorno regional del complejo de Páramos La Cocha-Patascoy.

De acuerdo a la información suministrada por el ministerio de salud y protección social y como se observa en la figura 5.13 para el año 2012 la mayoría de la población residente en el entorno regional del complejo en estudio, se encontraba afiliada al régimen de seguridad social subsidiada, correspondiente al 61%. Un porcentaje inferior, el 25%, pertenecía al régimen contributivo y un 14% de la población estaba por fuera del sistema general de seguridad social (SGSS).

Sin embargo, cabe resaltar que debido a la presencia de municipios con mayor población y mayor formalización del trabajo, como Pasto, Ipiales, Orito y Sibundoy, el promedio de personas que pertenecen al régimen contributivo es más alto. Pues, si se analiza la situación del complejo exceptuando a estos municipios, se encuentra que solo el 3% de la población son cotizantes del SGSS (régimen contributivo).

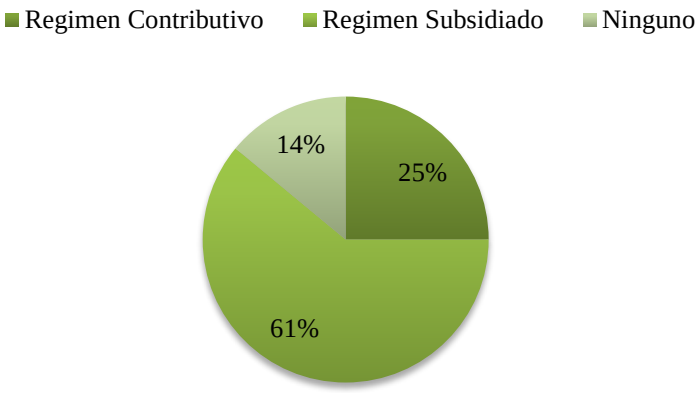


Figura 5.13. Porcentaje de afiliación al sistema general de seguridad social (SGSS). Complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2012.
Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Operación del Aseguramiento (2012). Afiliados cargados en la Base de datos Única de Afiliados (BDUA).

Analizando el porcentaje de cobertura en salud, se puede observar en la figura 5.14 que en promedio, el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy tuvo en el año 2011 un 85,49% de cobertura en salud, valor que se encuentra por encima del promedio departamental de Nariño (82,93%) y por debajo del promedio departamental de Putumayo (91,11%).

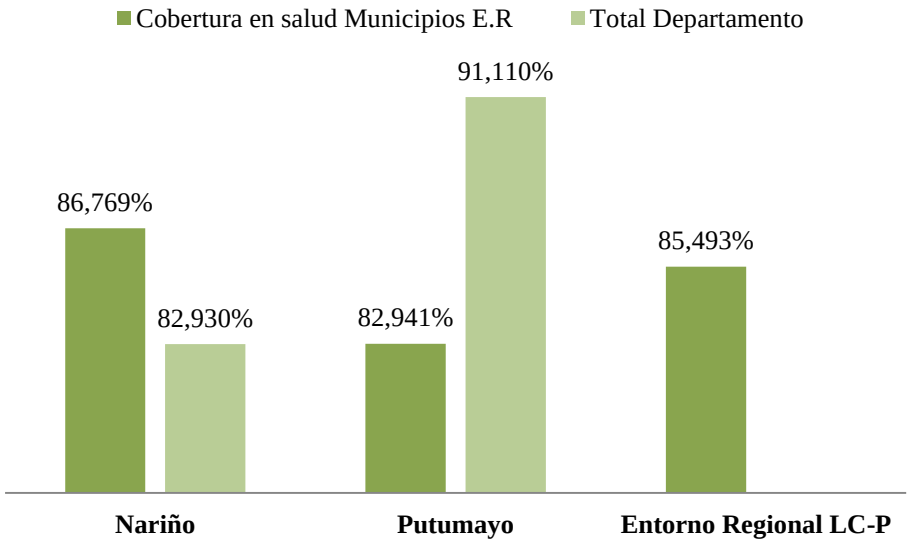


Figura 5.14. Promedio tasa de cobertura en salud por departamento. Complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2011.
Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social. Dirección de Aseguramiento en Salud, Riesgos Profesionales y Pensiones (2011). Afiliados cargados en la Base de Datos Única de Afiliados (BDUA).

Entre los municipios incluidos en el entorno regional del complejo de páramos objeto de estudio, se puede resaltar que los de mejor cobertura en salud son Córdoba y Sibundoy alcanzando un 100% en la prestación del servicio de salud. Sin embargo, los municipios: Nariño y Valle del Guamuez presentan la cobertura más baja, al estar por debajo del 65% (ver anexo 5J).

Solo ocho municipios del entorno regional alcanzan una cobertura en salud superior al 91,3%; estos se ubican en la subzona hidrográfica del Rio Guaitara para el caso del departamento de Nariño (Consacá, Córdoba, Funes, La Florida, Potosí y Puerres) y en la subzona Alto Putumayo (Sibundoy, Villagarzón). En la subzona del Juanambú (Chachaguí, Nariño) y San Miguel (Valle del Guamuez) se observan las tasas más bajas en cuanto a

cobertura de salud se refiere, siendo necesaria la acción de las entidades territoriales y regionales relacionadas con el tema para garantizar el acceso de la población a este servicio (Ver figura 5.15)

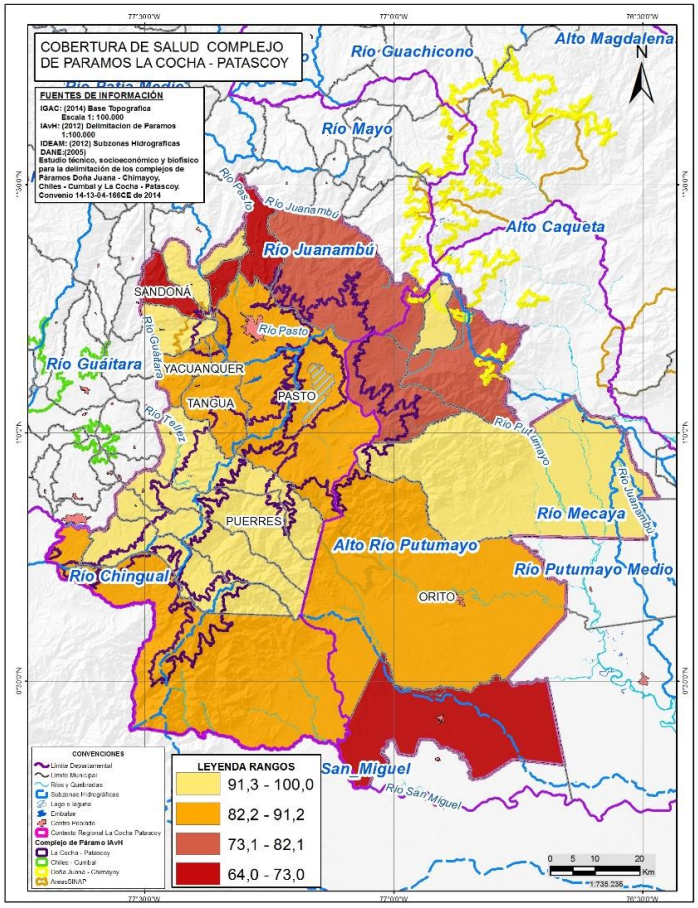


Figura 5.15. Mapa de coberturas de salud del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. 2011.
Fuente: Mapa generado a partir de interpretación de cobertura en salud.

Por otra parte, cabe mencionar que solo el 57% de los municipios que conforman el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy cuentan con certificación en salud, y corresponde a los municipios de Nariño que se incluyen en el análisis, a excepción de Nariño y Córdoba. Los municipios del departamento del Putumayo que integran este entorno regional no cuentan con dicha certificación, lo que quiere decir que el departamento es quien maneja la prestación del servicio de salud.

Por su parte, la atención en salud se realiza a través de las IPS y EPS presentes en la zona. Cabe resaltar que en casos que se requiere una alta especialización médica, los pobladores del complejo recurren a entidades en las capitales de los departamentos (Pasto y Mocoa) como una alternativa a la falta de instituciones de mayor complejidad en sus lugares de origen. De acuerdo a información disponible en Supersalud, se identificaron 212 organismos de salud presentes en los diferentes municipios que integran el complejo de páramos La Cocha-Patascoy.

La población del entorno regional estudiado, tiene estilos de vida y realiza actividades como la cocción de los alimentos con leña, y el consumo de agua sin su debido tratamiente, entre otras causas como la inadecuada disposición de excretas, la falta de acueductos y alcantarillados, las inadecuadas prácticas de higiene, que terminan afectado la salud de los pobladores.

Finalmente, considerando que en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha- Patascoy la presencia de comunidades indígenas como: Ingas, Pastos, Kofanes, Awa, Embera y Nasa, es importante tener en cuenta su cosmovisión, sus costumbres, rituales y el uso de plantas para fines medicinales.

Para los indígenas, la salud depende de las buenas relaciones que el hombre mantenga con la naturaleza. Según su cosmovisión, existen lugares sagrados, habitados por espíritus de antepasados por los que se debe transitar con mucho respeto y solo a determinadas horas, en caso contrario, se corre el riesgo de contraer enfermedades; estas se producen por la violación de espacios sagrados, la alteración de un medio natural, la muerte de un animal, la contaminación de los recursos naturales y la depredación de plantas medicinales (Gobernacion del Putumayo, 2008).

Las comunidades indígenas identifican las denominadas enfermedades “culturales”, siendo las mas comunes: Miado del cueche (arco iris), mal viento, espanto, mal hecho, enduendado, ojeado, enviudado, el llorón, caído el cuajo, caído la madre, la purgazón, el aventado, ojo de preñada. En cada una de estas enfermedades los médicos tradicionales

practican el arte de curar las enfermedades de acuerdo a su saber y entender, los remedios preparados por ellos involucran plantas medicinales, sustancias minerales, y grasas de animales. De las plantas medicinales se utilizan raíces, cortezas, tallos, hojas, flores, frutos, resinas. De los animales se emplea la manteca de cerdo, de caballo, culebra, gallina, también los cascos, plumas, cachos, sangre, lana, vejiga, zungo, hiel, tuétano. De los minerales se utiliza el azufre, ladrillo, piedras, barro, arena, alumbre, plata, oro, plomo, agua etc. (Gobernacion del Putumayo, 2008).

5.2.3 Educación

La Constitución y la ley señalan como servicio público la educación, la cual debe cumplir una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad, por lo tanto, es un principio y como política de Estado es un derecho que tiene todo Colombiano al servicio educativo y es responsabilidad de la Nación y de las entidades territoriales. Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se presenta los porcentajes de cobertura de educación en todos sus niveles:

En la figura 5.16 se observa que las menores tasas de cobertura bruta se encuentran en el nivel de educación media, en el cual se incluyen los grados decimo y once, alcanzando una tasa promedio del 64,31% para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, cifra que se ubica por debajo del promedio nacional (77,40%). Los municipios con las tasas más bajas del complejo se ubican en las subzonas hidrográficas del Rio Juanambú, Alto Rio Putumayo y Rio San Miguel, estos son: Buesaco, Valle del Guamuez, la Florida, Orito, Chachaguí y Colon al tener tasas por debajo del 50%, lo que indica que aproximadamente la mitad de la población entre 16 y 17 años que debería estar matriculada en el nivel medio, no lo está. Por su parte los municipios de Puerres y Sibundoy presentan tasas superiores al 100%, debido a que toda o la mayoría de la población entre 16 y 17 años se encuentra cubierta por el sistema educativo y adicionalmente se encuentran matriculados alumnos en extraedad (Ver anexo 5K).

La educación en el nivel secundario y transición presenta tasas similares para el entorno regional objeto de estudio, 89,06% y 91,39% respectivamente. Por su parte, en el nivel de educación básica primaria la tasa de cobertura bruta es del 102,72% pues en la mayoría de los municipios se encuentran matriculados niños entre 7 y 11 años que de acuerdo a su edad deberían cursar este nivel y otros estudiantes que están por fuera de este rango de edad.

Comparando las tasas del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy con las tasas del promedio nacional, se encuentra que los niveles de cobertura bruta en este entorno están por debajo de la media del país en relación a los niveles de primaria, secundaria y media, solo en el nivel de transición la cobertura del entorno es superior a la nacional con 3 puntos porcentuales.

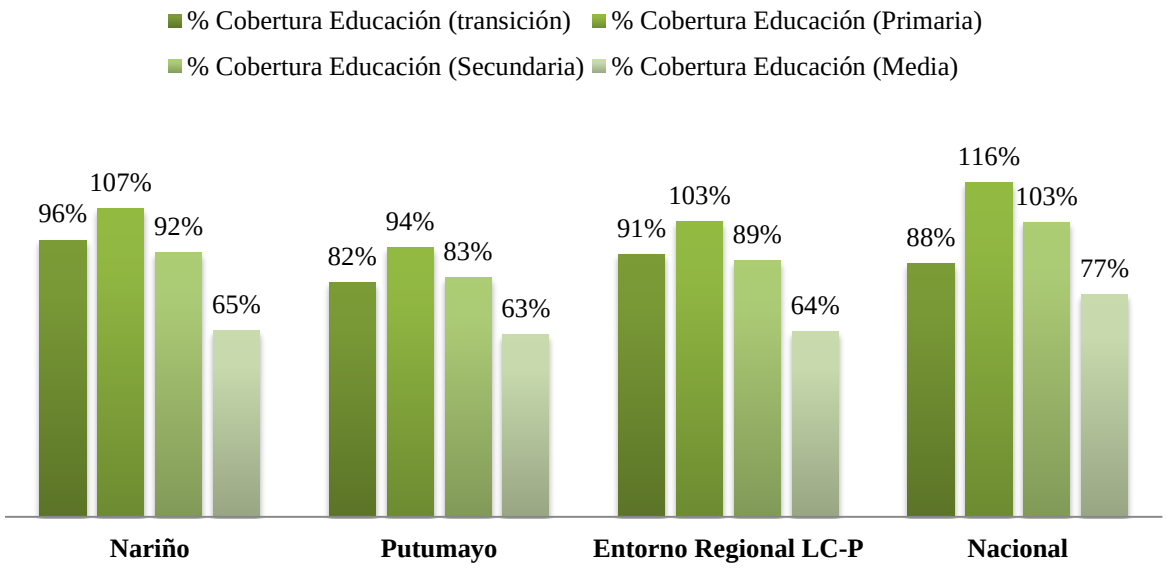


Figura 5.16. Promedio tasas brutas de cobertura de educación por niveles y departamento. Entorno regional complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2010.
Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2010). Fichas Municipales departamentos Nariño y Putumayo

Ahora bien, para el caso de las tasas de analfabetismo presentes en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, en la figura 5.17 se observa que para el año 2009 el 6,52% de la población ubicada en las cabeceras municipales de 15 años o más no sabía leer ni escribir. Un porcentaje mayor de analfabetismo (11,22%) se presenta en las áreas

del resto, además se observa que las tasas más altas de analfabetismo corresponden a los municipios del departamento de Nariño que hacen parte del presente estudio.

Respecto a la tasa de repitencia, ésta corresponde a la relación existente entre los estudiantes que permanecen en un mismo grado escolar durante un período mayor a un año, con respecto a los alumnos matriculados en ese mismo grado, para el caso de estudio la tasa de repitencia es del 2,38%. Y en cuanto a la tasa de deserción escolar para este entorno regional corresponde al 5,38% (2009) mostrando que ésta proporción de la población matriculada se retiró de sus estudios antes de culminarlos. Los municipios con las mayores tasas de deserción escolar se ubican en la subzona hidrográfica Rio Guaitara (Funes) y la subzona Alto Putumayo (Colon).

Según la CEPAL "El 37% de los adolescentes (entre 15 a 19 años) latinoamericanos abandonan la escuela antes de completar el ciclo escolar secundario. Casi la mitad de ellos deserta tempranamente, sin terminar la educación primaria, pero en varios países la mayor parte de la deserción se produce durante el primer año de enseñanza media. El abandono escolar es mucho más frecuente en las zonas rurales que en las urbanas" (CEPAL, 2002).

Finalmente, al analizar los promedios por departamento, se observa que los municipios del departamento del Putumayo que hacen parte del entorno regional del complejo de páramos La Cocha- Patascoy presentan tasas de analfabetismo y la tasas de repitencia más bajas que las de los municipios del departamento Nariño incluidos en el análisis.

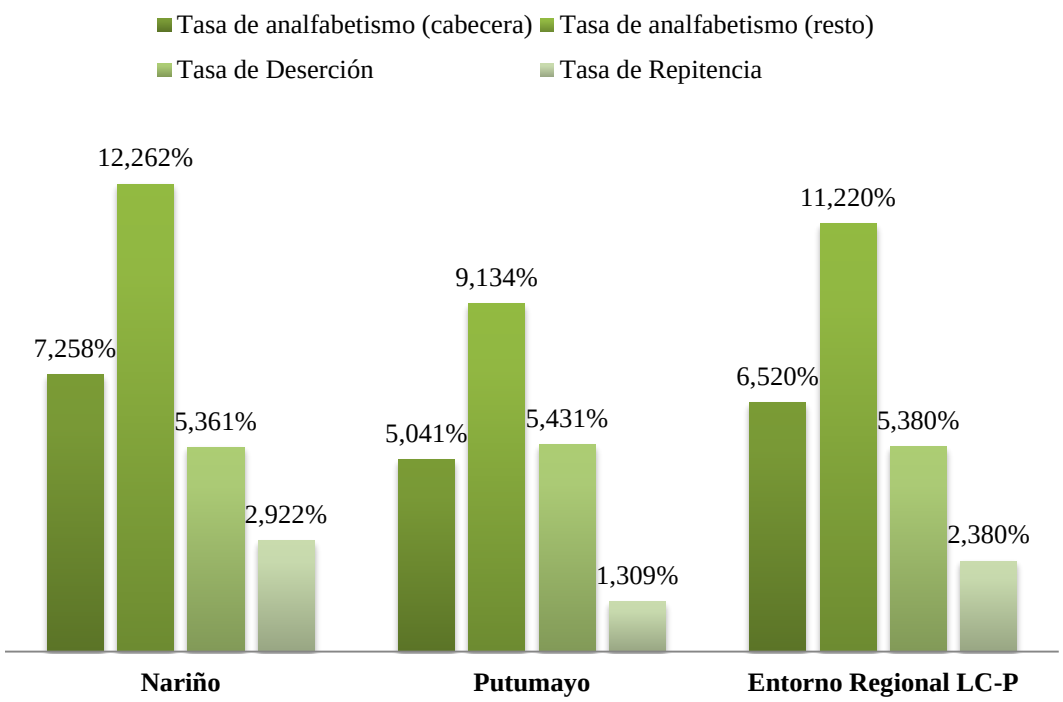


Figura 5.17. Promedio por departamento tasas de analfabetismo cabecera y resto, tasa de deserción y tasa de repitencia. Complejo de Páramos La Cocha- Patascoy. Año 2009.
Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2009). Fichas Municipales departamentos de Nariño y Putumayo

De acuerdo a lo anterior, a continuación en la figura 5.18 se presenta el componente de las Necesidades Básicas Insatisfechas que hace referencia a la inasistencia escolar, este componente registra el porcentaje de hogares en donde 1os niños entre 7 y 11 años no asisten a un centro de educación formal, encontrando que en la cabecera la inasistencia es del 1,63% mientras que en el resto es del 4,10%, las tasas más altas de inasistencia escolar se encuentran en los municipios de Funes, Orito, Buesaco y Tangua (subzonas hidrográficas del Alto Rio Putumayo, Rio Guaitara y Rio Juanambú)

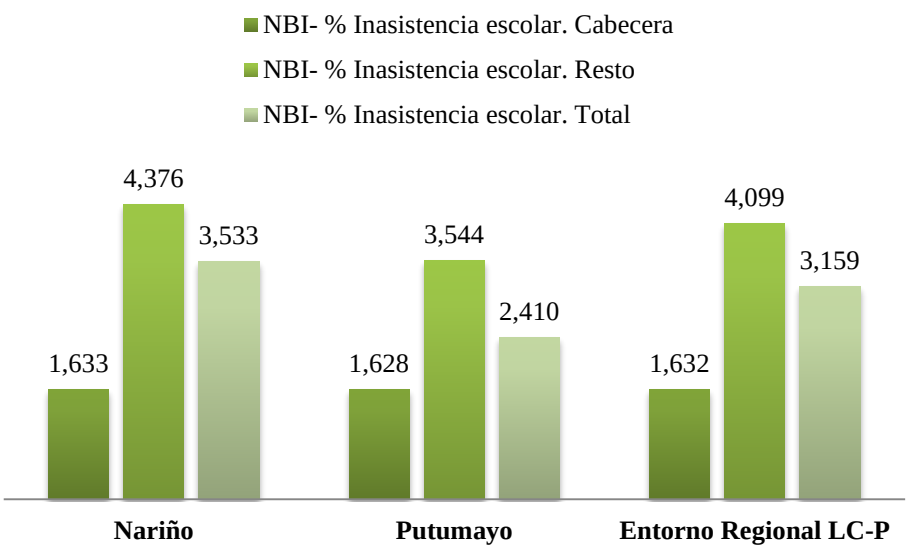


Figura 5.18. Componente Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) – Porcentaje de Inasistencia Escolar. Entorno regional complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2011.
Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2011). Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI, por total, cabecera y resto, según municipio y nacional a 31 de Diciembre de 2011.

En la Tabla 5.3 se consigna la información de la población estudiantil, el número de docentes y la relación entre estos dos indicadores para los municipios del entorno regional del complejo de páramos La Cocha -Patascoy en el año 2012. De acuerdo a los datos arrojados se observa que la relación estudiantes/docentes es mayor en el municipio de Santiago, Ipiales y Pasto, lo que indica que un profesor tiene a cargo en promedio más de 30 estudiantes. Sin embargo el promedio para este entorno regional es de 23 estudiantes por docente.

Tabla 5.3
Número de Estudiantes y Docentes por Municipio. Entorno regional complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2012.

Departamento	Municipio	No. De estudiantes	Docentes	Relación Estudiantes / Docentes
Nariño	Buesaco	4788	237	20,20
	Chachaguí	2640	125	21,12
	Consacá	2416	124	19,48
	Córdoba	3849	216	17,82
	Funes	1280	65	19,69
	Ipiales	23966	913	26,25

	La Florida	2136	138	15,48
	Nariño	696	107	6,50
	Pasto	69011	2749	25,10
	Potosí	2393	127	18,84
	Puerres	1900	107	17,76
	Sandoná	4399	211	20,85
	Tangua	2523	126	20,02
	Yacuanquer	2555	112	22,81
Putumayo	Colón	1072	48	22,33
	Orito	10713	463	23,14
	San Francisco	1200	58	20,69
	Santiago	1530	41	37,32
	Sibundoy	3907	175	22,33
	Valle del Guamuez	8651	390	22,18
	Villagarzón	6026	273	22,07
Total complejo		**157651**	**6805**	**23,17**

Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2012) Estadísticas sectoriales educación básica y media.

En términos generales, de acuerdo a información disponible en los Planes de Desarrollo Municipales y los Esquemas de Ordenamiento Territorial, se identifican como problemas del sector educación en la mayoría de los municipios: la inadecuada infraestructura y dotación, escasez presupuestal y la falta de capacitación docente. También indican que las mayores causas de la deserción escolar son los tradicionales modelos pedagógicos, la falta de recursos económicos, el trabajo infantil y la influencia de cultivos ilícitos que se presentan en algunos de estos municipios.

Finalmente en el entorno regional del complejo de páramos la Cocha Patascoy hacen presencia instituciones de educación superior, según el Sistema Nacional de Informacion de la Educacion Superior (SNIES) hay 5 instituciones de educación superior en el departamento de Nariño, dos de ellas de carácter oficial: Universidad de Nariño y Universidad Nacional (Sede Tumaco) y para el departamento del Putumayo esta el Instituto Tecnologico del Putumayo, entre otros. De igual manera también hay presencia de instituciones que ofertan programas para el trabajo y el desarrollo humano (antes educación no formal), se resalta la presencia del Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, en los dos departamentos estudiados.

5.2.4 Vivienda

El derecho a la vivienda digna está reconocido por el artículo 51 de la Constitución Política de Colombia. La Corte Constitucional ha establecido que aunque este derecho no es de carácter fundamental, el Estado debe otorgar las medidas necesarias para proporcionar a los colombianos una vivienda bajo unas condiciones de igualdad, y unos parámetros legales específicos (Olano, 2006).

Hace algunos años se viene calculando el déficit habitacional, que hace referencia al "conjunto de necesidades insatisfechas de la población en materia habitacional existentes en un momento y un territorio determinado. Se expresa numéricamente mediante el cálculo aproximativo del déficit absoluto o carencia de vivienda y el déficit relativo de condiciones inadecuadas de habitabilidad" (Dirección general de equipamiento urbano y vivienda, 1997).

Según la información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) el número de hogares con déficit habitacional en el año 2005 para los 21 municipios que conforman el entorno regional La Cocha-Patascoy es de 188.776 viviendas (ver anexo 5L), que en promedio representan el 57% del déficit total, cifra que se encuentra aproximadamente 20 puntos porcentuales por encima del valor nacional. Así mismo, se detalla que el mayor déficit habitacional se encuentra en el área resto, alcanzando una cifra promedio del 69%, donde los municipios de Córdoba, Valle del Guamuez, Funes e Ipiales presentan los déficits más altos de este entorno.

Ahora bien, el déficit cuantitativo estima la cantidad de viviendas que la sociedad debe construir para que exista una relación uno a uno entre las viviendas adecuadas y los hogares que necesitan alojamiento (DANE, 2008a). Para este caso, se observa en la figura 5.19 que el déficit cuantitativo para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy es en promedio del 7,57%, evidenciando la necesidad de incrementar las unidades habitacionales principalmente en la cabeceras municipales y en municipios como: Consacá, Sandoná, Ipiales y Funes en el departamento de Nariño y Orito y Valle de Guamuez en el Putumayo.

Por su parte, el déficit cualitativo hace referencia a las viviendas que presentan carencias habitacionales en los atributos referentes a la estructura, espacio y disponibilidad de servicios públicos domiciliarios y por tanto, requieren mejoramiento o ampliación de la unidad habitacional (DANE, 2008a). Así pues, para este entorno regional la cifra promedio del déficit cualitativo es 49,43%, valor que se explica en mayor medida por las viviendas del resto (62,87%), en las cuales pueden presentarse situaciones como: la cohabitación, el hacinamiento, falta de servicios públicos, materiales de pisos y paredes inadecuados, entre otras, condiciones que son muy frecuentes en las viviendas del sector rural, las cuales comprenden la mayor parte de la extensión territorial de los municipios. Este tipo de déficit se encuentra más acentuado en las zonas rurales de Orito, Córdoba y Valle del Guamuez.

Cabe resaltar que en materia de déficit cuantitativo los promedios para el complejo La Cocha – Patascoy es en todos los casos inferior al promedio del país, a diferencia del déficit cualitativo donde los datos de cabecera, resto y total se encuentran muy por encima de la media nacional, permitiendo inferir la mala calidad y las malas condiciones en que vive la población de este entorno regional en cuanto a vivienda se refiere.

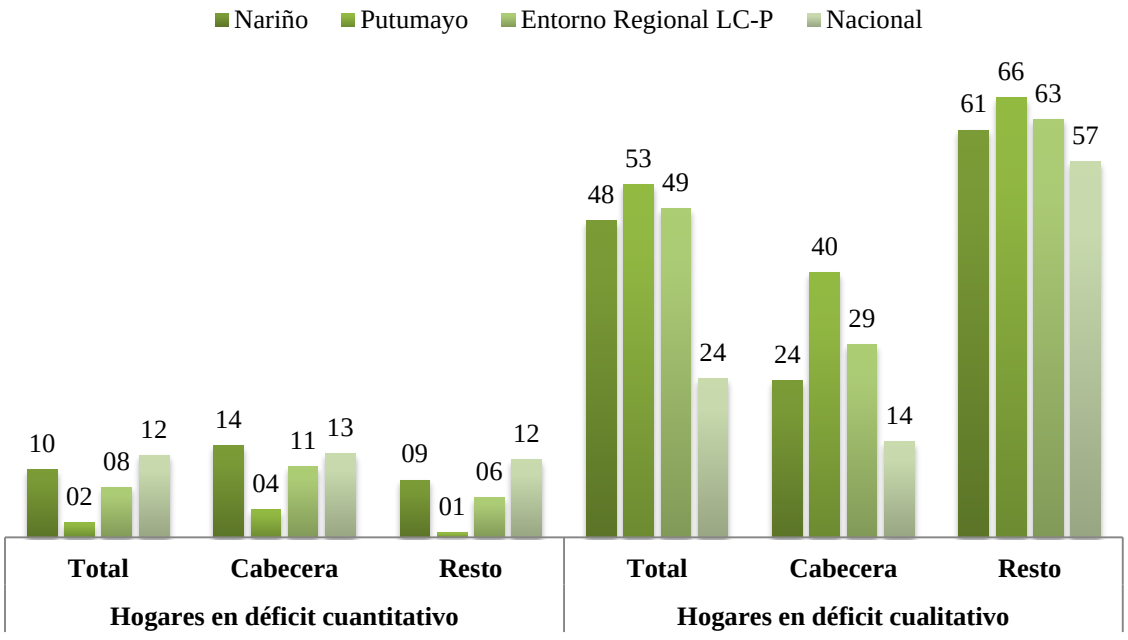


Figura 5.19. Porcentaje de hogares en déficit cuantitativo y cualitativo por áreas. Entorno regional complejo de La Cocha- Patascoy. Año 2005.

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2005). Déficit de vivienda por municipios, muestra cocensal

Así mismo, algunos de los componentes del índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) permiten conocer las condiciones de vida bajo las cuales vive la población de este entorno regional, uno de estos componentes es el de viviendas inadecuadas, el cual hace referencia a las "viviendas móviles, o ubicadas en refugios naturales o bajo puentes, o sin paredes o con paredes de tela o de materiales de desecho o con pisos de tierra (en zona rural el piso de tierra debe estar asociado a paredes de material semipermanente o perecedero)"(DANE, 2008b).

De acuerdo a lo anterior y como se observa en la tabla 5.4, en el entorno regional el 21,41% de las viviendas presentan estas características, su mayoría en el área resto, la calidad de la vivienda rural es baja y no cumple con todos los estándares exigidos para considerarla una vivienda adecuada y digna. El mismo caso se presenta con el hacinamiento, indicando que en las viviendas las familias utilizan un cuarto para tres personas o más a excepción de las cocinas, baños y garajes.

Tabla 5.4

Componentes Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) – Porcentaje de viviendas inadecuadas y hacinamiento por áreas. Entorno regional del complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Año 2011.

Departamento	Componente NBI					
	Viviendas inadecuadas (%)			Hacinamiento (%)		
	Cabecera	Resto	Total	Cabecera	Resto	Total
Nariño	13,43	36,52	28,92	15,24	24,51	20,94
Putumayo	2,90	9,07	6,37	13,25	13,03	12,91
Entorno regional	**9,92**	**27,37**	**21,41**	**14,58**	**20,68**	**18,26**
Nacional	**4,79**	**28,24**	**10,41**	**8,46**	**19,48**	**11,11**

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2011). Censo General 2005. Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI, por total, cabecera y resto, según municipio y nacional a 31 de Diciembre de 2011.

En conclusión la variable vivienda, expresada en déficit habitacional, evidencia que las tasas más altas (superior al 67,7%) se presentan en la subzona hidrográfica del Rio Guaitara (Córdoba, Funes y Yacuanquer) y en la subzona Juanambú (Buesaco) para el caso del departamento de Nariño y en la subzona Alto Putumayo (Orito) y San miguel (Valle del

Guamuez) en el departamento del Putumayo. El municipio de Pasto ubicado en la subzona hidrográfica del Juanambú presenta una tasa de déficit habitacional del 23%, siendo la más baja del entorno regional (ver figura 5.20)

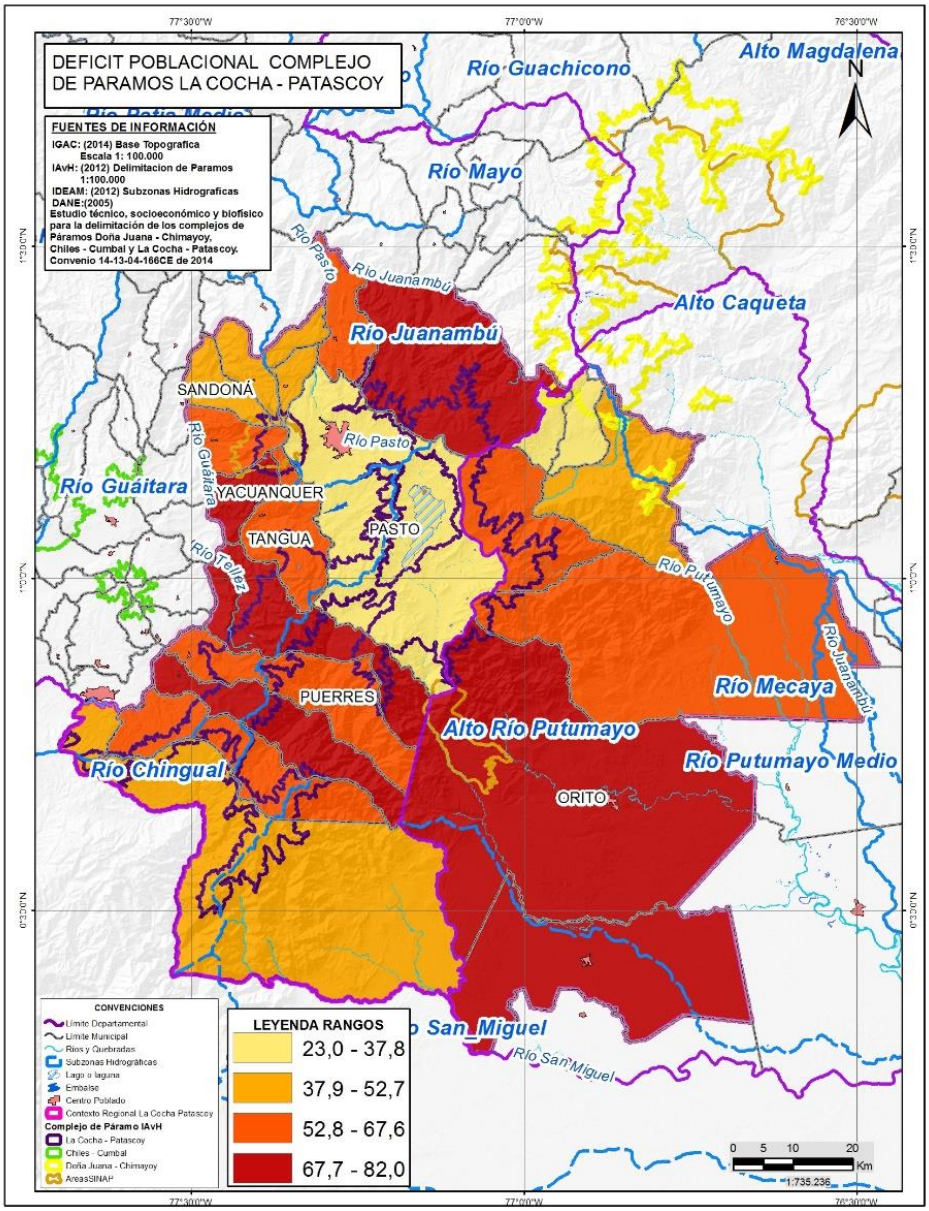


Figura 5.20. Mapa de déficit habitacional del complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2005.
Fuente: Mapa generado a partir de interpretación de déficit habitacional.

Con el fin de llevar a cabo el análisis de las condiciones de vida de la población residente en el entorno regional del complejo La Cocha-Patascoy se tomaron las siguientes variables principales: Índice de Calidad de vida y Necesidades Básicas Insatisfechas a nivel rural, urbano y en su totalidad.

5.2.5 Necesidades Basicas Insatisfechas

De este índice se puede sintetizar que es el porcentaje de personas versus hogares sobre la población total versus el total de hogares, que tiene al menos una necesidad básica insatisfecha (NBI). "En Colombia, se tienen en cuenta las siguientes NBI: viviendas con hacinamiento crítico, con condiciones físicas impropias para el alojamiento humano, servicios inadecuados, alta dependencia económica y niños en edad escolar que no asisten a la escuela" (Universidad ICESI, 2012).

En términos generales y a manera agregada puede concluirse que respecto a este índice, el complejo La Cocha Patascoy presenta para el área urbana y total porcentajes de personas con necesidades básicas insatisfechas superiores al promedio nacional con una diferencia de aproximadamente doce puntos porcentuales. Por otra parte, para el área rural puede observarse que el promedio de (NBI) es inferior al nacional, alcanzando un porcentaje de 52, 26% de personas con necesidades básicas insatisfechas.

En el análisis realizado puede observarse que existen municipios con altos indices de necesidades básicas insatisfechas es el caso Funes y Orito presentando indices NBI de 64,73 y 51,11 % respectivamente; cifras que señalan que en estas regiones se presentan notorias deficiencias en cuanto a hacinamiento, inasistencia escolar, dependencia económica y acceso a servicios

En la figura 5.21 puede observarse el comportamiento del índice de necesidades básicas insatisfechas y de calidad de vida del entorno regional del complejo de páramos analizado, adicional a esto, en el anexo (5M) se encuentra la tabla desagregada para cada municipio (DNP, Censo 2005).

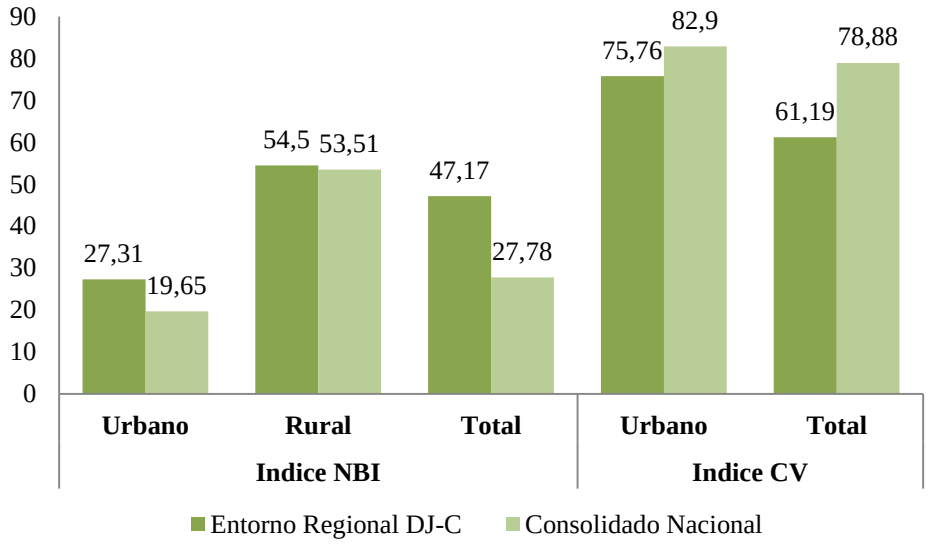


Figura 5.21. Índices de condiciones de vida del entorno regional del complejo de páramos Doña Juana –La Cocha Patascoy, por zona. Año 2005.
Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP. (2005) Fichas municipales de Nariño y Putumayo.

De acuerdo a la información suministrada por el Departamento Nacional de Planeación en cuanto al índice NBI, los municipios del Departamento de Nariño presentan el siguiente comportamiento: en el área rural el promedio alcanza el 54,5%, mientras que en la zona urbana alcanza el 27,31% y el índice de NBI total corresponde a 47,171%. Funes municipio que hace parte de la subzona hidrográfica Rio Guaitara alcanza los índices de necesidades básicas insatisfechos más altos para el área urbana explicados principalmente por el componente de hogares en viviendas inadecuadas que alcanza un porcentaje de 37.11% seguido de los hogares con hacinamiento critico con un porcentaje de 20,78%. . Córdoba, municipio que también pertenece a la subzona hidrográfica Rio Guaitara presenta el índice NBI más alto para el área rural con altos porcentajes en los mismos componentes mencionados anteriormente. Por su parte, Pasto presenta los índices más bajos con índices

NBI de 11,07% y 34,48% en su área urbana y rural respectivamente, índices explicados por los bajos porcentajes en los componentes de hogares con servicios inadecuados que solo corresponde a 0,65% y el porcentaje con hogares con ausentismo escolar que alcanza el 1.23%.

Respecto al promedio nacional puede inferirse que los municipios de este Departamento presentan índices de NBI superiores en sus dos áreas y en total al promedio nacional presentando una diferencia de aproximadamente diez puntos porcentuales para el área urbana y total. No obstante para el área rural la diferencia es apenas de un punto porcentual.

Por otro lado, para los municipios pertenecientes al departamento de Putumayo se obtiene un porcentaje de personas con NBI en promedio para el área rural que corresponde al 41,07%, urbano de 25,02% y total de 32,56%, siendo el municipio de Sibundoy el que presenta el menor número de personas con necesidades básicas insatisfechas determinado principalmente por los bajos porcentajes en los componentes de hogares en viviendas sin servicios básicos (2,88%) y los hogares con ausentismo escolar (2,06%). De igual manera se observa que el municipio con mayor número de personas con necesidades básicas corresponde a Orito perteneciente a la subzona hidrografía Alto Putumayo el cual presenta un porcentaje de personas con (NBI) de 41,61 para el área urbana y 58,43% para el rural índice explicado principalmente por el componente de hogares en vivienda sin servicios básicos que alcanza un porcentaje de 30,09% seguido del componente de hogares con hacinamiento critico y alta dependencia económica que presentan porcentajes de 14,89 y 14,77% respectivamente.

Relacionado al promedio nacional puede inferirse que los municipios de este Departamento presentan índices de NBI superiores en sus dos áreas y en total al promedio nacional presentando una diferencia promedio de aproximadamente ocho puntos porcentuales para el área urbana y total.

En la tabla 5. 5 pueden observarse el consolidado promedio a nivel departamental para el entorno regional del complejo de páramos utilizada como soporte de la información mencionada anteriormente.

Tabla 5.5
Índices Departamentales de Condiciones de vida del entorno regional del complejo de páramos La Cocha Patascoy. Año 2005.

Departamento	Proporción de Personas en NBI (%)			Índice de Calidad de Vida (IDC)	
	Urbano	Rural	Total	Total	Urbano
Nariño	30,75	57,85	48,81	62,33	76,79
Putumayo	25,02	41,07	32,56	65,83	77,2
CONSOLIDADO NACIONAL	**19,65**	**53,51**	**27,78**	**78,88**	**82,9**

Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP. (2005) *Fichas municipales de Nariño y Putumayo*

En términos generales, analizando cada componente del NBI para el entorno regional del complejo puede concluirse que para estos municipios los hogares con hacinamiento crítico constituyen el componente que más aporta al incremento de este índice. En segundo lugar se observa como determinante del índice el componente de hogares con viviendas inadecuadas presentando cifras considerablemente mayores para el área rural que para la cabecera municipal. Por su parte, los componentes de hogares sin servicios básicos y hogares con ausentismo escolar aportan en menor medida al índice presentando porcentajes promedio menores. En la siguiente tabla se observa la participación promedio de los componentes del índice NBI para el entorno regional analizado.

Tabla 5.6
Promedio de participación de los componentes del índice NBI del complejo de páramos La Cocha Patascoy. Año 2005.

Componente NBI	Cabecera	Resto	Total
Componente vivienda (%)	9,92	27,37	21,41
Componente Servicios (%)	2,42	9,13	6,56
Componente Hacinamiento (%)	14,58	20,68	18,26
Componente Inasistencia Escolar (%)	1,55	4,1	3,16
Componente dependencia económica (%)	9,18	15,77	13,30

Fuente: *Departamento Nacional de Planeación DNP. (2005)* Fichas municipales, Nariño y Putumayo

5.2.6 Índice de Calidad de Vida

El Indicador de Calidad de Vida (ICV) es una medida que incorpora el concepto de la multidimensionalidad, este índice busca dar un paso adelante en la comprensión y la medición de las dimensiones del bienestar. El ICV se mide con el fin de conocer la situación actual y la evolución de la comunidad para así focalizar el gasto social de manera más eficaz. (Observatorio de Políticas Públicas de Medellín, 2011)

Agregando la información se obtiene para el entorno regional del complejo de Páramos La Cocha Patascoy un promedio del índice de calidad de vida que corresponde al 63,50 % total y 76,93% urbano, cifras que se encuentran por debajo del promedio nacional que corresponde a 78.88% total y 82.90% en el área urbano. Pasto, la capital del Departamento es quien presenta las mejores condiciones para sus habitantes reflejando este desempeño en los índices de calidad de vida y necesidades básicas insatisfechas.

Ahora bien, realizando un análisis por departamentos con base en la información suministrada por el DNP, se puede observar que para los municipios del departamento de Nariño, los índices de calidad de vida en promedio para su área urbana y total corresponden a 62,33% y 76,79% respectivamente, se observa que Pasto presenta un mayor porcentaje en su índice de calidad de vida total y urbano correspondiente a 83,52 % y 87,29% resultado congruente con el índice de NBI que señaló que es este municipio presenta un menor porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas.

En cuanto a los municipios que pertenecen al departamento de Putumayo y que hacen parte del entorno regional en estudio, el promedio de ICV presenta el siguiente comportamiento: en promedio para el área urbana se obtiene un índice de 77,2 y total de 65,83. El municipio con mayores índices de calidad de vida corresponde a Sibundoy con un índice urbano de 83,34 y un total de 78,09 municipio que también cuenta con el menor número de personas con necesidades básicas insatisfechas.

Puede concluirse que de acuerdo al análisis realizado, existe una concordancia entre la información suministrada por el índice de calidad de vida y el índice de necesidades básicas insatisfechas, debido a que exactamente, los municipios del complejo que presentan los mayores índices de calidad de vida a su vez presentan el menor porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas es el caso de Pasto, Ipiales y Sibunbundoy.

En la figura 5.22 se observa que en parte de la subzona hidrográfica Rio Guaitara se encuentran los mayores índices de necesidades básicas insatisfechas (NBI), estos índices NBI corresponden a los municipios de Córdoba y Funes. Por otro lado puede observarse que en los demás municipios que pertenecen a esta subzona hidrográfica se presentan índices de necesidades básicas insatisfechas que se encuentran entre el 40 y 60%. En relación a la subzona hidrográfica Alto Putumayo puede observarse que a excepción de los municipios de Orito y Sibundoy en esta subzona se encuentran los índices NBI que oscilan entre el 20 y 40%. Se observa claramente que Sibundoy es el municipio que alcanza los menores índices de necesidades básicas insatisfechas. Por último, se tiene que para subzona hidrográfica Rio Juanambú los índices se encuentran entre los límites 20-60%.

En el caso del índice de calidad de vida, puede concluirse que los mayores índices de calidad de vida (70% – 80%) se encuentran en la subzona hidrográfica Alto Putumayo índices correspondientes a los municipios de Sibundoy, San Francisco y Colon. Relacionado a la subzona hidrográfica Rio Guaitara puede observarse que los municipios de Puerres, Potosí y Sandoná presentan índices de CV que oscilan entre el 60 y 70%, los municipios restantes que hacen parte de esta subzona presentan índices que se encuentran en el límite inferior de los rangos establecidos. Por último, respecto a la subzona hidrográfica Rio Juanambú puede observarse que Chachaguí y Nariño presentan índices de calidad de vida que oscilan entre el 60 y 70% por otra parte, el municipio de Buesaco que también hace parte de esta subzona hidrográfica alcanza menores índices de calidad de vida para su población. A groso modo puede concluirse que respecto a este índice la mayoría de la población que hace parte del entorno regional analizado presenta índices de calidad de vida que oscilan entre el 50 y 60%.

En términos generales puede concluirse que existe una estrecha relación entre variables como: cobertura de servicios públicos, educación, salud y vivienda, y los índices de condiciones generales de vida, se observa claramente que las mayores coberturas en este servicio corresponden también a los mayores índices de calidad de vida y menores necesidades insatisfechas. Cabe resaltar que las variables anteriormente mencionadas hacen parte de los componentes del indicador del NBI, de ahí que exista una relación directa con estos indicadores.

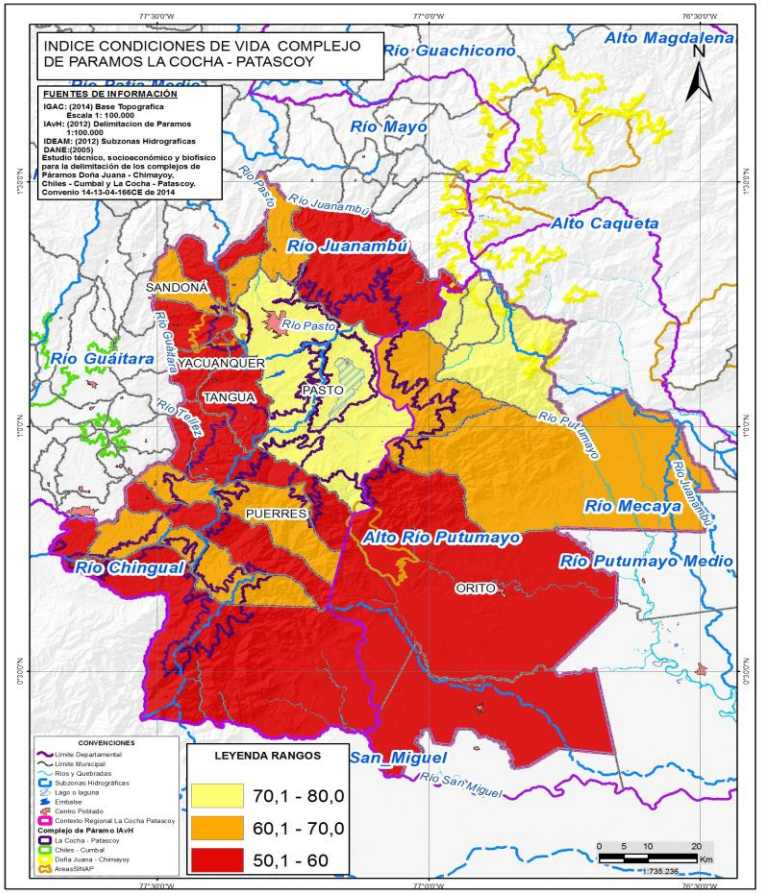
A partir del análisis realizado se pudo observar como los mejores desempeños tanto en cobertura de alcantarillado, educación, salud, vivienda y necesidades básicas insatisfechas e índice de calidad de vida correspondía a los mismos municipios, o al contrario como los bajos desempeños en estos indicadores se repetían en municipios del entorno regional es el caso de algunos municipios del departamento del Putumayo que hacen parte del entorno regional del complejo de páramos La Cocha Patascoy.

Es importante señalar que los indices de necesidades básicas insatisfechas y de calidad de vida, son una medida de aproximación para determinar los niveles de pobreza y desigualdad en la población, sin embargo existen determinantes que no están contemplados dentro de estos indices que infieren en la situación de pobreza de sus habitantes, ejemplo de ello son los conflictos ambientales.

De acuerdo a algunos teoricos, el deterioro de los recursos naturales a nivel mundial ha llevado a cuestionamientos importantes sobre la manera en la que se están usando los recursos así como sobre las perspectivas de desarrollo futuro al ritmo de la explotación actual que ha generado grandes impactos en la situación de pobreza y desigualdad de la población.

> Mientras más rápido avanza el deterioro ambiental y las alteraciones en los ecosistemas, más disminuye la capacidad de la sociedad de encontrar medios alternativos para que sus actividades y su economía no se vean afectadas drásticamente. Si bien la sociedad en su conjunto se ve perjudicada de diversas maneras por el deterioro ambiental, las más directamente afectadas son aquellas

comunidades en las que la subsistencia está basada principalmente en actividades primarias como la agricultura y la recolección y cuya capacidad para encontrar medios alternativos de subsistencia es menor. Esto ha llevado a replantear no únicamente la relación entre los seres humanos y la naturaleza, sino también la relación al interior de la sociedad. En este sentido los problemas ambientales están profundamente ligados a otro tipo de problemas sociales relacionados con la justicia y la equidad. (Zorrilla, 2007)



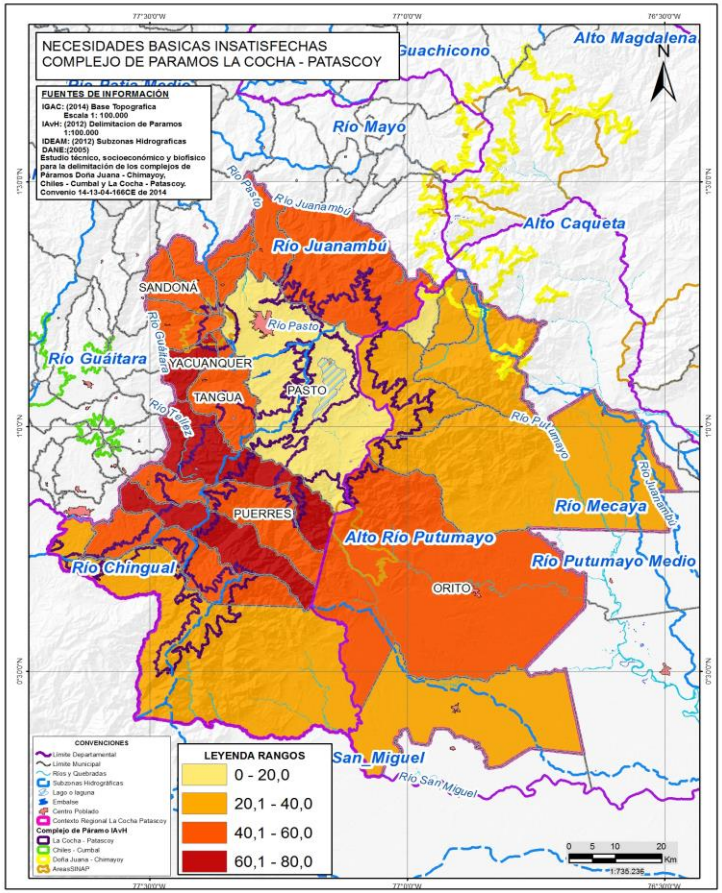


Figura 5.22. Mapa NBI e ICV del entorno regional del complejo de páramos La Cocha Patascoy 2005.

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de índice NBI e ICV.

5.3 Dinámica económica

La mayoría de los municipios que componen el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy tienen como actividades principales para la generación de ingresos y subsistencia, la agricultura y la producción pecuaria. Al respecto, Morales y Estévez (2006) refieren que a pesar de la topografía abrupta de los páramos, las condiciones climáticas de las cordilleras donde están ubicados han favorecido el establecimiento de la mayor cantidad de la población humana, lo que ha provocado la disminución progresiva de escenarios naturales debido a la adecuación de tierras para sistemas agropecuarios y por la expansión de las ciudades. Adicionalmente la deforestación, el ascenso del límite de la agricultura, el pastoreo y las quemas son los problemas más graves que enfrentan los ecosistemas de alta montaña en Colombia, situación que se evidencia en el entorno regional objeto de esta investigación.

Ahora bien, la población con capacidad laboral de los municipios que hacen parte del entorno regional se dedican a diferentes actividades, como: comercio, agricultura, ganadería, piscicultura, sector oficial, entre otros, los cuales generan empleos directos, indirectos y subempleos. Así pues, como se puede visualizar en la tabla 5.7 las principales actividades se enmarcan en el sector primario y terciario.

Ahora bien, cabe resaltar que en territorios de alta montaña confluyen aspectos, bióticos, sociales, ecosistémicos y económicos que configuran los ecosistemas mediante los tipos de relación que mantienen quienes los habitan o se relacionan con ellos de manera indirecta. Las formas de vida de las comunidades derivadas de su cultura marcan diferencias en términos del uso y manejo de los ecosistemas. De esta manera, las dinámicas económicas de cada municipio se ven influenciadas por la cultura, la provisión de recursos naturales, la infraestructura con que se cuenta, entre otros factores.

Tabla 5.7

Actividades productivas de los municipios del entorno regional del complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Año 2010.

Departamento	Municipio	Principales	Secundarias	Subsistencia
Nariño	Buesaco	Papa, banano, maíz, café, cítricos, caña panelera, ganadería, psicicultura, elaboración de productos lácteos, agroindustria del café, actividades de comercio y transporte.	Frijol, arveja, tomate de de mesa, yuca, cebolla junca, plátano, Lulo, fique, fresa, mora, tomate de árbol, granadilla, banano, Artesanías, Minería, producción apícola.	Anís, , trigo, Especies menores
	Chachaguí	Café, Fique, Plátano, Maíz, Tomate de mesa. Servicios: transporte, recreación, hoteles y restaurantes.	Citricos, Frijol, Yuca, Papa, piña. Caña panelera, Pecuaria: Producción de ganado bovino, especies menores (Cuy), Porcinos, avícola.	Fresa, Mora y Repollo. Artesanal: Fique, Paja Toquilla, Artesanos en madera.
	Consacá	Caña panelera, café. Plátano, tomate de mesa. Se destaca la explotación bovina de doble propósito, la porcina y la equina para labores de trabajo sobre todo lo relacionado con el transporte de caña. De las especies menores se destaca la explotación Cuyícola	Fríjol, maíz, pimentón, habichuela y pepino. Actividades piscícolas	Lulo, Arveja, yuca, fique, Hortalizas, cohombro, maní, yuca y papa
	Córdoba	Papa, Arveja Pecuario: Producción bovina de leche, Cría de porcino, cuyes y explotación piscícola.	Lechuga, tomate de árbol, cebolla de rama, mora, Haba, Zanahoria, Transporte, comercio, manufactura, Industria.	Caña panelera, uchuva, maíz, frijol, fresa, quinua, ajo, frutas y hortalizas, Café.
	Funes	Frijol, Cebolla de bulbo, cilantro, papa y arveja, Café, Pecuaria: Producción Ganado bovino, porcino y especies menores.	Mora, maíz, trigo, tomate de árbol, chirimoya, lulo, Plátano, Maíz, Yuca y Frutales. Actividades de artesanía y Comercio	Granadilla, Uchuva
	Ipiales	Papa, arveja, papa amarilla, ajo, zanahoria, brócoli, repollo, coliflor, mora. maíz variedad morocho blanco. La Producción de Ganado Bovino de doble propósito, porcinos y especies menores. Turismo y comercio.	Trigo, yuca, banano, tomate de árbol, haba, caña panelera, platano, frijol, luchuga, arroz, Transporte	Curuba, borojó, cacao, chiro

	La Florida	Café, Fique, Plátano, Caña panelera, piña, Pecuaria: Ganadería de doble propósito en pequeña extensión. Agroindustria: elaboración de panela, melcocha y otros derivados de la caña.	Maíz, Frijol, Tomate de árbol, aguacate, lulo, yuca. Artesanías	Arracacha, mora. Actividad Minera: 12 minas de arenas ubicadas en las veredas de rosario, San José de córdoba, mohechizabajo y la estancia.
	Nariño	Papa, tomate de mesa, caña panelra, platano. Cría de Bovinos, Equinos, Cerdos y especies menores como Aves y Cuyes.	Maiz, Frijol, fique, repollo, arracacha.	Tomate de árbol, Arveja, Café, cítricos, ulloco, arracha, yuca, batata.
	Pasto	Papa, zanahoria, coliflor, mora, Cebolla junca, Maíz, café, fique. Explotación de ganado de doble propósito: leche y carne. Actividades pecuarias: cuyicula, avicola, porcícola. Actividades de Comercio, telecomunicciones, turismo, transporte, administración publica.	Trigo, quinua, brocoli, frijol, lechuga, tomate de mesa. Especies menores, Sector minero, Subsector forestal: explotación de madera (carbón).	Repollo, fresa, cebada. Arveja, Haba,hortalizas y frutales
	Potosí	Papa, arveja, lechuga, cebolla de rama, Producción bovina de doble propósito	Brócoli, Haba, Maíz, Zanahoria, ulloco, arracacha, ajo.	Fríjol, tomate de árbol, mora, quinua, Cilantro. Especies menores (cuyicola, avícola y acuícola)
	Puerres	Pecuaria: Producción bovina de doble propósito. Agrícultura: papa y arveja.	Uchuva, caña panelera, maíz, tomate de árbol, curuba, frijol, quinua. Zanahoria, haba, mora, maíz. Comercio	Gulupa, granadilla, frijol, hortalizas, en menor proporción frutales.
	Sandoná	Caña panelera, café, platano, tomate de mesa. Pecuaria: Ganado bovino, porcino, equino y especies menores.	Papa, maíz, yuca, fríjol, piña,cítricos, tomate de árbol, papaya. Turismo, actividad comercial, artesanal	Cacao, lulo, mora, mango, arracacha.
	Tangua	Papa, Trigo, Alverja, ulloco, trigo, frijol, cebada.	Tomate de árbol, café, mora, haba, maíz y frijol. Cría y explotación de animales bovinos, porcinos, aves y cuyes. Extracción de carbón vegetal.	Cebolla de bulbo, quinua, granadilla, Sector comercio

	Yacuanquer	Maiz, frijol papa, papa amarilla, Pecuaria: ganado bovino, porcino, producción avícola y cuyicola. Comercio	Cebolla de bulbo, trigo, café, arveja, zanahoria, lulo, tomate, cebada.	Yuca, ulloco, tomate de árbol, granadilla, mora, fresa, caña panelera, naranja, Chirimoya, Guayaba, níspero, limón
Putumayo	Colón	Tomate de árbol, lulo, col, actividades bovinas	granadilla, maíz, Acelga, papa, Frijol, Turismo	arveja, arracacha, Aguacate, manzana y guayaba, feijoa, ciruelas y duraznos. Especies menores. Extracción de oro, grava, arena y piedra
	Orito	Plátano, Caña, Chontaduro, Caucho, platano. Pecuario: Producción Lechera (Mayor productor del departamento). Industria: Producción Ladrillo quemado, Cal Agrícola e Industrial y Teja Colonial.	Maiz, Palmito, arroz, bananito, piña. Turismo	Copoazu, arazá, pimienta, cacao, sacha inti, caucho, café, Chiro, Yuca.
	San Francisco	Fríjol, tomate de árbol, maíz, Actividades bovinas	Papa, arveja, lulo, Producción de ladrillo y cal, piscicultura, avicultura	Repollo, habas, zanahoria, cebolla, granadilla, tomate de árbol, manzana, lulo, otras especies menores. Explotación maderera
	Santiago	Lulo, tomate de arbol, granadilla, frijol, cebolla de rama, actividades bovinas, Actividades inmobiliarias y alquiler de vivienda	Col, acelga, maíz, , papa, mora, pepino, hortalizas, extracción de material de arrastre, procesamiento de lácteos y frutas, artesanías, piscicultura	Avicultura y otras especies menores
	Sibundoy	Fríjol, maíz, granadilla, col, acelga, actividades bovinas, artesanías.	Tomate de árbol, lulo, papa, arracacha, Actividades bovinas, piscicultura, avicultura	Manzana, cebolla de rama, arveja, hortalizas otras especies menores. Excauchoplotación maderera
	Valle del Guamuez	Plátano, Caña, banao, yuca, cacao, maíz. Piscicultura, actividades bovinas, porcinas	Arroz, chontaduro, caucho, copoazu, arazá, piña,	Piña, pimienta, sacha inti Sector comercio, cuidado de especies menores, turismo.

Villagarzón	Plátano, piña, yuca, banano, maíz, Chontaduro, Ganadería Bovina, Producción lechera, Porcina, avícola y especies menores. Industria: De derivados Lácteos.	Araza, arroz, primienta, cacao. Actividad acuícola	Caucho, heliconia, Minería: Extrae material de Arrastre de los Ríos Quinchoa Y Cascajo.

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013. Plan regional de competitividad del Putumayo. (2010). Planes de desarrollo municipal vigencia 2012-2015 y Esquemas de Ordenamiento territorial de los municipios en relación.

El desarrollo de las actividades anteriormente mencionadas lleva a cuestionarse acerca del impacto de las mismas en área de páramo:

> Los páramos se ven cada vez más amenazados como resultado de la expansión hacia pisos cada vez más altos y frágiles de actividades como la agricultura, la ganadería y la forestación. Esta expansión ha sido el resultado de la necesidad de producir alimentos e ingresos para una población cada vez más numerosa y marginada, y de la falta de un marco de políticas orientadas hacia la conservación de estos ambientes y la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes. (Crissman, 2003).

5.3.1 Actividades Económicas

El sector primario está representado por actividades de agricultura y pecuarias (en especial ganadería y porcicultura), son municipios con vocación agropecuaria dedicada en su mayoría al mercado local, por lo que estas actividades se convierten en la principal fuente de ingresos para la población. Tal como se señala en el plan de desarrollo de Valle del Guamuez (Alcaldía Municipal, 2012), se trata de una producción agropecuaria dependiente de insumos externos y con una fuerza de trabajo en su mayoría de carácter familiar.

Dentro de la actividad agrícola sobresalen en orden cultivos como: Papa, arveja, frijol, café, maíz, caña panelera, plátano, fique, trigo, banano, chontaduro, yuca, entre otros, donde los cuatro primeros cultivos representan aproximadamente el 63% del área sembrada en este entorno regional durante el año 2013 (ver Anexo 5N). En este punto, se aclara que para el

análisis de áreas y producción de los cultivos transitorios, se sumaron las cifras disponibles para el semestre A y el semestre B del año 2013.

Ahora bien, se tiene que el 32% del área sembrada en el entorno regional corresponde al grupo de plátanos y tubérculos, donde la mayor participación corresponde a los cultivos de papa y plátano. Los municipios del departamento de Nariño son los que tienen la mayor proporción de este tipo de cultivos con una participación del 33%, mientras que los municipios de Putumayo representan el 24% con respecto al total del área sembrada en cada departamento.

En el caso del cultivo de papa, éste se relaciona directamente con los entornos de páramo, debido a que se ha convertido en el principal producto agrícola en estas áreas. Es el producto agrícola de clima frío de mayor importancia en Colombia por la superficie cultivada, el valor de su producción, su importancia en la dieta de la población, además del empleo que genera. Las técnicas de producción relacionadas con este cultivo afectan directamente a las áreas donde se da su siembra y cosecha, tradiciones agrícolas como dedicar al pastoreo los terrenos después de la cosecha para no perder su fertilidad, el uso de pesticidas, herbicidas, exfoliantes y fertilizantes, generan contaminación de suelos y aguas. Las mayores áreas sembradas del cultivo de papa para este entorno regional se encuentra en los municipios de Pasto, Tangua, Ipiales, Potosi y Funes con un total de 19.450 hectareas, los cuales representan el 91% del area sembrada dedicada a este producto agrícola.

Continua en orden de importancia para el entorno, el grupo de hortalizas, verduras y legumbres, al tener una participación del 31%, la arveja y el frijol son los cultivos más representativos en este grupo. Al respecto, puede desatacarse el caso de los municipios de Nariño donde la producción de estos cultivos ocupan el segundo renglón de la actividad agrícola, con una participación de 32%, el municipio de Tangua e Ipiales son los que reporta la mayor área sembrada en estos productos.

En relación a los cultivos del grupo denominado agroindustriales, oleaginosas y otros cultivos, se tiene que para el año 2013 su participación de área sembrada dentro del entorno

correspondió al 22%, aquí se destacan los cultivos de café, caña panelera y fique y en una muy baja proporción el cacao, caucho y sacha inchi.

El grupo de cereales y el grupo de frutas en este entorno regional representan el 11% y 4% respectivamente, cifras muy similares a las reportadas por los municipios del departamento de Nariño, por su parte en los municipios del departamento de Putumayo estos productos agrícolas tienen una participación mayor, 19% y 20%. Del grupo de cereales sobresale la producción de maíz y trigo, los municipios con las mayores áreas sembradas son: Buesaco, Yacuanquer y Tangua. Por su parte, del grupo de frutas: el banano, chontaduro, mora y tomate de árbol son las más representativas y los municipios con las mayores áreas son Buesaco y Orito. (ver figura 5.23)

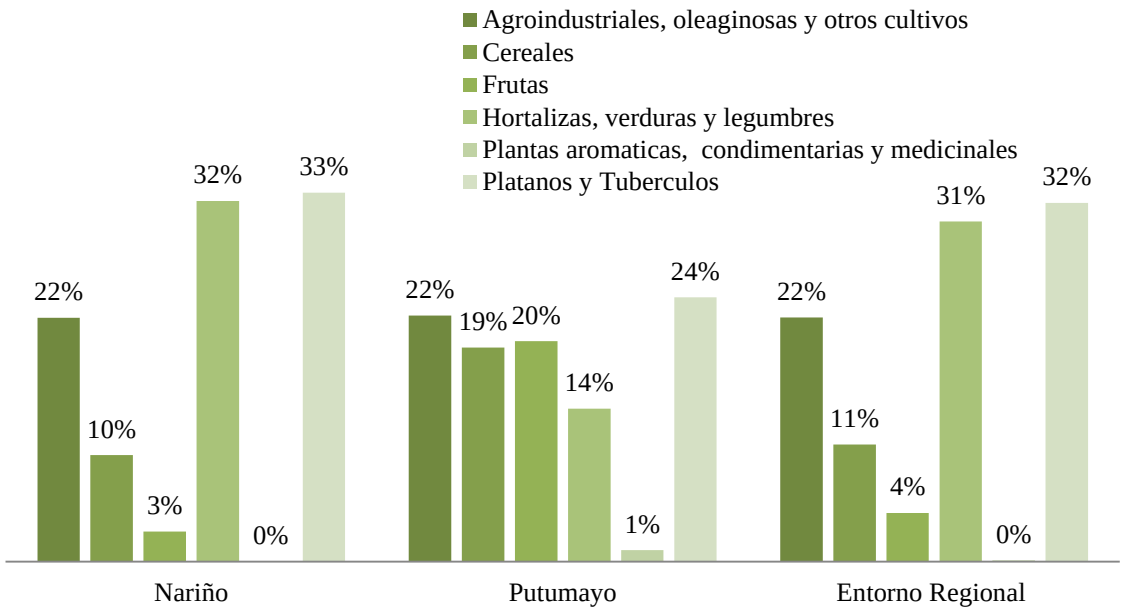


Figura 5.23. Participación área sembrada (ha) según tipo de cultivo, entorno regional de complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2013
Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013

Así mismo en la tabla 5.8 es posible identificar a que piso térmico pertenece cada uno de los productos agrícolas sembrados en el entorno regional La Cocha-Patascoy, en esta se observa que la mayoría de los cultivos corresponden al piso térmico templado, sin embargo,

los productos con mayor área sembrada se encuentran en el piso térmico frio (papa, frijol, maíz, mora).

Tabla 5.8
Clasificación de cultivos presentes en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, según grupo y piso térmico

Grupo	Frio	Templado	Cálido
Plátanos y Tubérculos	Papa, arracacha	Plátano, ulloco, batata	Plátano, yuca
Agroindustriales, oleaginosas y otros cultivos		Café, caña panelera, fique	Caña panelera, cacao, caucho, sacha inchi
Hortalizas, verduras y legumbres	Frijol, zanahoria, cebolla de rama, lechuga, ajo, repollo	Arveja, frijol, coliflor, cilantro, tomate, cebolla de bulbo, brócoli, haba, pimentón, habichuela, col, acelga, pepino, acelga	Frijol, palmito
Plantas y follajes		Heliconia	Heliconia
Plantas aromáticas, condimentarías y medicinales		Anís	Pimienta, anís
Cereales	Maíz, trigo, cebada, quinua	Maíz,	Maíz, arroz
Frutas	Mora, tomate de árbol, uchuva, curuba	Banano, cítricos, lulo, bananito, granadilla, arazá, chirimoya, fresa, gulupa, papaya, aguacate	Banano, Chontaduro, piña, bananito, copoazu, chirimoya, mango, borojó

Fuente: Elaboración a partir de información de la Encuesta Agropecuaria Municipal, año 2013.

La producción agrícola está caracterizada por desarrollarse en su mayoría por minifundios, con una baja productividad y niveles de rendimiento muy bajos, además de la comercialización que se realiza en un ejercicio de la sobreproducción y sobreoferta de otros mercados. Por su parte, el nivel de asociatividad es bajo, la producción a menor escala, aporta en su mayoría al consumo local y regional, y en casos puntuales como la producción de Frijol en los municipios del alto Putumayo se comercializa directamente con almacenes de cadena debido a las relaciones comerciales establecidas entre las cooperativas y dichos almacenes.

Respecto a las técnicas de producción se encuentra que el campesino emplea una tecnología "mixta" en las actividades productivas que desarrolla, en especial la agricultura en la que combina distintos tipos de insumos, prácticas, herramientas y conocimientos tanto de la tecnología transferida por algunas instituciones, como del saber tradicional aprendidas de sus antepasados, configurando una gama de sistemas productivos bajo interesantes arreglos espaciales.

Aunque se presta asistencia técnica por parte de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria -UMATAS y las Entidades Prestadoras de Servicios de Asistencia Técnica – EPSAGROS en la búsqueda de producción limpia que reduzca el impacto ambiental, las prácticas tradicionales como las quemas y el pastoreo dificultan cambiar la cultura productiva de la zona, lo cual ha generado la perdida de la materia orgánica y deterioro de las características químicas, biológicas y físicas del suelo.

Así pues, la producción en toneladas por hectárea sembrada varía de acuerdo a las técnicas de producción empleadas por los agricultores de cada zona, los sistemas de producción aplicados en la mayoría de los municipios son convencionales, sin medidas de protección del suelo, uso de insecticidas para la eliminación de plagas, predominio de minifundios y terrenos de mediana propiedad, con producción a menor escala que aporta en su mayoría al consumo local y regional, dependiente de la fluctuación en el precio y la determinación de éste por parte del mercado.

La mayor producción en el entorno regional del complejo se presenta en el cultivo de papa con 226.380 toneladas, seguido de la caña panelera con 37.470 toneladas, posteriormente el plátano con 32.951 toneladas, la arveja con 21.465 toneladas y la zanahoria con 16.703 toneladas, los municipios con la mayor producción en toneladas para cada uno de estos productos son respectivamente: Pasto, Sandona, La Florida, Ipiales y Pasto. Ahora bien, el total de la producción de este entorno regional sin especificar el tipo de cultivo alcanza las 447.788 toneladas, ver figura 5.24. La producción desagregada por municipio y cultivo se puede observar en el anexo 5O.

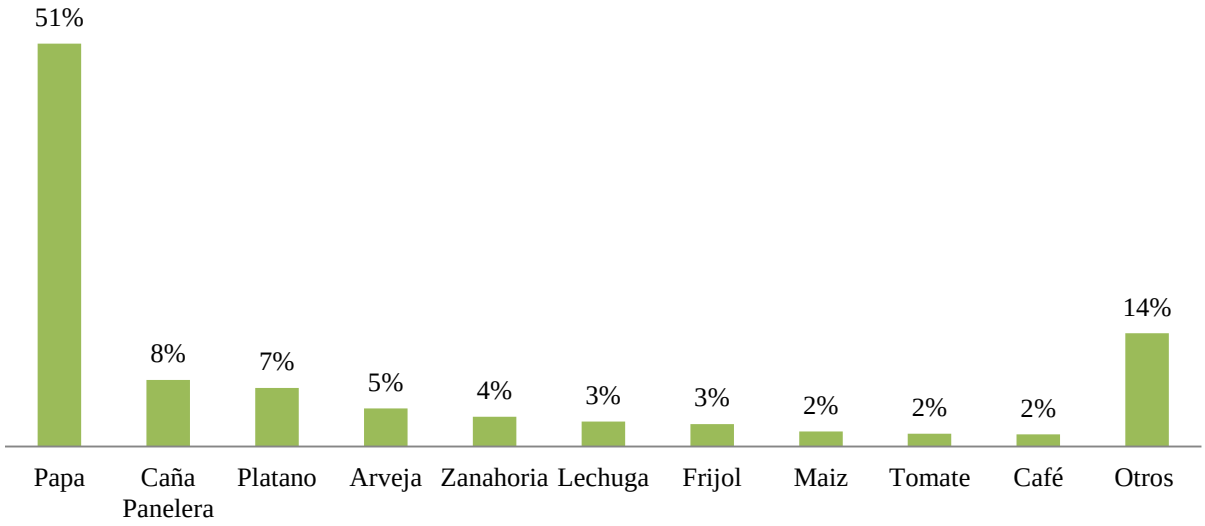


Figura 5.24. Participación de los productos agrícolas del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, según producción en toneladas. Año 2013.
Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013

Ahora bien, tomando como referente el consolidado agropecuario de Nariño a 2013, se realizó un estimativo de los ingresos brutos provenientes de las actividades agrícolas del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy a partir de los precios pagados al productor en este departamento, encontrando, que el cultivo de la papa es el que genera los ingresos brutos más altos, ya que representa aproximadamente el 28,4% del total de ingresos brutos por concepto de actividad agrícola, en segundo lugar se encuentra la panela (caña panelera) con una participación del 14,8%, en tercer lugar está la arveja con el 13% y el plátano con 7,8%, solo estos 4 productos agrícolas representan cerca del 64% de los ingresos brutos para esta actividad económica. Pasto, Tangua e Ipiales, son los municipios del entorno regional que presentan la mayor producción de papa.

Cabe resaltar que en los últimos años productos como el caucho y la pimienta empiezan a tomar auge en los municipios del Putumayo, donde según la administración departamental afirman que “es una alternativa socioeconómica a largo plazo para el departamento del Putumayo, a través del aprovechamiento del mercado potencial existente no

solo en el país, sino en el campo internacional" (Alcaldía Valle del Guamuez, 2013), lo anterior como estrategia para la sustitución de cultivos ilícitos.

En concordancia con esta estrategia y de acuerdo a información reportada por CORPOAMAZONIA en su agenda ambiental (2008) y la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (2013) "la presencia de cultivos se ha visto reducida en la última década. El censo 2012 de cultivos de coca, indica que Nariño redujo en el 38% el área sembrada respecto al año 2011; de 17.231 hectáreas en el 2011 pasó a 10.733". Dentro de los municipios que integran el presente complejo de páramos las hectáreas con presencia de coca como principal planta dentro de la categoría de estos cultivos alcanza las 3.783 Hectáreas a 2012. Los municipios del departamento de Putumayo son los que reportan las mayores áreas, Valle del Guamuez, Orito y Villagarzón con 1.896, 1.153 y 561 hectáreas, respectivamente.

Ahora bien, el entorno regional de este complejo de páramos tiene un área total de 1.055.389 hectáreas, y el área total destinada a producción agrícola es de 86.187 hectáreas, las cuales representan el 8,2% del total del entorno regional, por su parte, el total de área de pastos destinada a actividades ganaderas asciende a 127.162 hectáreas, correspondientes al 12%. Tal como se observa en la figura 5.25, el departamento de Nariño es el que posee mayor extensión en pastos, especialmente en los municipios de Pasto y Buesaco.

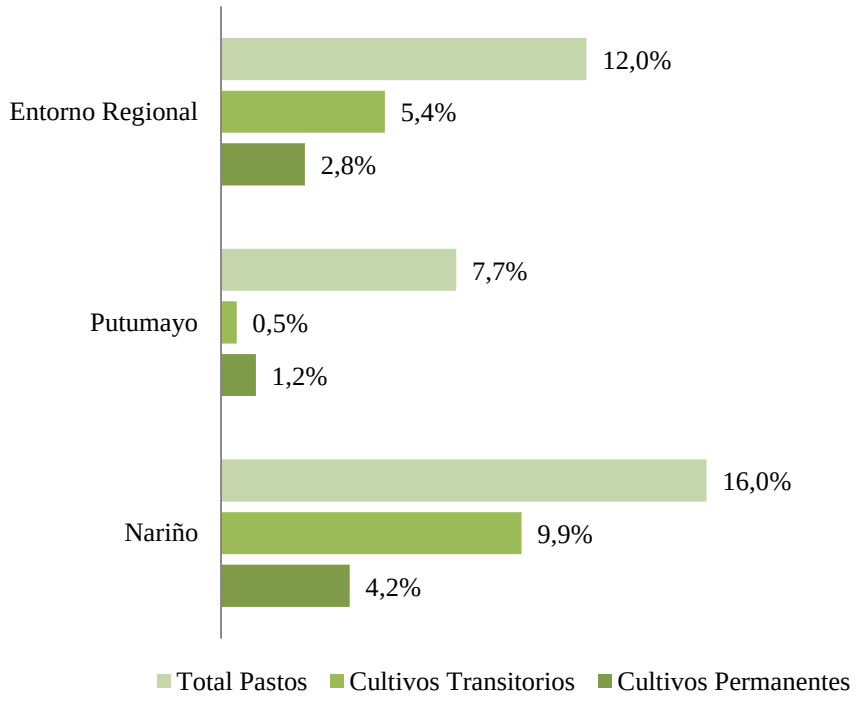


Figura 5.25. Participación porcentual de las áreas dedicadas a la agricultura y a la ganadería. Entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2013.
Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013. Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. Gobernación del Putumayo, Evaluación agropecuaria y viabilidad agroindustrial, 2007.

En lo que respecta a la actividad pecuaria, se estima que en total para el entorno regional de estudio hay aproximadamente 188.812 cabezas de ganado establecidas en 127.162 hectáreas de pastos, constituyéndose en otra de las actividades económicas más importantes para la población de este entorno. Ver tabla 5.9

Entre los principales usos dados a la tierra en el páramo, se encuentra el pastoreo extensivo de ganado bovino, ovino y caprino, por lo que merece también especial importancia dentro de este estudio la situación de la actividad pecuaria, teniendo en cuenta que de acuerdo con Castaño (2002) el pisoteo por el ganado altera los procesos hídricos por compactación del suelo, destrucción y selección de la vegetación y establecimiento de plantas exóticas como musgos y ciperáceas, razón por la cual el análisis de la magnitud de las actividades pecuarias en los municipios que componen el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy se hace necesario, con el fin de considerar las implicaciones frente a los ecosistemas

de páramo. Las actividades pecuarias en su mayoría se concentran en la cría y sacrificio de ganado bovino doble propósito de diferentes razas.

Por su parte, los ingresos percibidos por esta actividad varían de acuerdo a los precios pagados al productor, que en Nariño alcanza en promedio los $719 según el consolidado agropecuario del departamento, mientras que de acuerdo a la información reportada por la Federación Nacional de ganaderos en el departamento de Putumayo alcanzan los $506,25 y $600 respectivamente. Por otra parte la explotación de ganado para carne se comercializa en los mataderos municipales con un precio por kilogramo en pie de bovino de aproximadamente $3.273.

De acuerdo a lo anterior, se hace la salvedad que los ingresos están sujetos a la producción de cada animal, lo cual a su vez depende de las técnicas de producción utilizadas en la actividad, de la cual se puede afirmar que en el entorno regional es de mediana o escaza tecnificación y aunque se han implementado programas de acompañamiento al productor, en conjunto con las UMATAs y otras entidades de orden estatal como el SENA, la totalidad de los municipios no cuentan con sistemas de producción tecnificados.

Tabla 5.9
Actividad ganadera, número de cabezas y hectáreas en pastos. Entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2007-2014.

Departamento	Municipios	Cabezas de Ganado (2014)	Hectáreas en Pastos *
Nariño	Buesaco	11.727	18.177
	Chachagüí	3.540	5.333
	Consacá	2.476	1.371
	Córdoba	5.179	3.545
	Funes	4.301	1.755
	Ipiales	20.008	6.600
	La Florida	4.085	2.735
	Nariño	1941	1.569
	Pasto	34.702	29.960
	Potosí	11.041	4.797
	Puerres	6.211	3.076

	Sandoná	3.850	2.254
	Tangua	11.180	1.463
	Yacuanquer	5.043	5.330
Putumayo	Colón	3.588	3.832
	Orito	15.197	10.004
	San Francisco	5.582	8.015
	Santiago	3.215	3.000
	Sibundoy	3.262	2.984
	Valle del Guamuez	21.780	6.635
	Villagarzón	10.904	4.727
	Total	**188.812**	**127.162**

Fuente: Fedegán FNG- Subgerencia de Sanidad y Bienestar Animal, Inventario Bovino por municipio 2014. *Informacion area en pastos: Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. Gobernación del Putumayo, Evaluación agropecuaria y viabilidad agroindustrial, 2007.

Por su parte, la actividad porcícola se realiza de manera tecnificada y tradicional, con predominio de la segunda técnica, de acuerdo a la disponibilidad de información se tomaron datos de porcicultura, donde se destaca Pasto, Ipiales y Orito con 22.728, 8.860 y 7.651 cabezas de cría respectivamente, con un precio promedio del kilo en pie de $4500. La mayoría de la producción es comercializada en el mercado local por lo que los ingresos de esta actividad son pocos con respecto a los generados por el ganado bovino.

En lo que respecta al cuidado de especies menores se destaca la cría de cuyes y aves, actividades que se realizan en los espacios alrededor de las viviendas, el precio promedio de venta de las aves es de $5.141, sin información acerca de los puntos de comercialización al igual que con los cuyes de la cual se desconoce la cantidad destinada al comercio. Aproximadamente entre el 80% y 90% de estas producciones se dedican al autoconsumo, con el propósito de asegurar la alimentación de los núcleos familiares.

Tabla 5.10
Inventario porcícola y especies menores en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2005-2013.

Departamento	Municipios	Porcicultura	Cuyes	Avicultura
Nariño	Buesaco	1.040	23.000	32.000
	Chachagüí	1.900	20.000	409.500
	Consacá		10.000	35.000
	Córdoba	3.900	40.000	232.000
	Funes	250	4.500	12.800
	Ipiales	8.860	60.000	111.000
	La Florida	200	20.000	97.500
	Nariño	2.278	6.500	483.500
	Pasto	22.728	1.416.765	411.360
	Potosí	2.192	37.000	1.200
	Puerres	2.690	25.000	9.000
	Sandoná	1.600	35.000	227.000
	Tangua	120	12.000	12.000
	Yacuanquer	4.200	45.000	808.000
Putumayo	Colón	321	1.638	1.903
	Orito	7.651	3.500	120.196
	San Francisco	211	100	7.580
	Santiago	100	4.000	2.810
	Sibundoy	330	4.930	1.750
	Valle del Guamuez	1.120	2.150	4.900
	Villagarzón	234	830	23.400
Total		**61.925**	**1.771.913**	**3.044.399**

Fuente: Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. Gobernación del Putumayo, Evaluación agropecuaria y viabilidad insdustrial, 2007.

Con respecto a la piscicultura, las especies más producidas son trucha arco iris y tilapia roja. Se observa potencial productivo y de gran valor económico y social, la mayoría es realizada en estanques, donde se comercializa en crudo. A partir del 2008 en el Valle de Sibundoy se ha venido intensificando la actividad truchicola gracias al impulso dado por los programas de conservación ambiental. En el año 2009 en el departamento de Putumayo se produjeron 120 toneladas de trucha en 6.700 m^2 de espejo de agua. La trucha arcoíris ha tomado una gran importancia dentro de la economía y seguridad alimentaria en el Alto Putumayo (Gobernación de Putumayo, 2011).

Tabla 5.11

Numero de estanques y metros cuadrados de espejos de agua. Actividad acuícola del entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Año 2008-2013

Departamento	Municipios	Numero de Estanques	Mt^2 de Espejo de Agua
Nariño	Buesaco	45	1.125
	Chachaguí	38	7.528
	Consacá	130	5.200
	Córdoba	12	144
	Funes		
	Ipiales	88	8.448
	La Florida	30	720
	Nariño		
	Pasto	20	1.000
	Potosí	8	96
	Puerres	20	140
	Sandoná	33	363
	Tangua		
	Yacuanquer	85	4.845
Putumayo	Colón	20	120
	Orito	430	480.000
	San Francisco	18	280
	Santiago	19	300
	Sibundoy	9	171
	Valle del Guamuez	52	244.373
	Villagarzón	101	35.778
Total		**1.158**	**790.511**

Fuente: Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. CORPOAMAZONIA, Agenda Ambiental del departamento de Putumayo, 2008. Nota: La información de la tabla corresponde a 2013 para Nariño y 2005 para Putumayo.

Finalmente, dentro del sector primario también se encuentra la actividad maderera que se realiza en algunos de los municipio de este entorno regional, para el caso del departamento de Nariño, las maderas más utilizadas son el cedro, pino romerillo, pino blanco, roble, granadillo, pandala, sajo, chapul, nogal, y popa, que son en su orden las de mejor calidad y amarillo, rayado y achapo, son las maderas ordinarias usadas para la construcción y carpintería. Sin embargo, la falta de una adecuada zonificación de bosques en el departamento de Nariño, según lo establecido en el Decreto 1791 de 1996, hace que su aprovechamiento se haga sin tener un conocimiento sobre la oferta natural, lo cual produce una creciente tasa de deforestación. Cabe resaltar que la madera utilizada por carpinteros y ebanistas se adquiere principalmente en depósitos y aserríos cuya materia prima proviene del Putumayo o Tumaco, donde se ubica casi el 50% de la producción maderera en Nariño (Delgado A. et al. 2008).

En el departamento de Putumayo de acuerdo con información de Corpoamazonia (2008) entre el período 2002- 2007, en los municipios de Orito, San Francisco, Sibundoy, Valle del Guamuez y Villagarzón, ubicados en la subzona hidrográfica del Alto Rio Putumayo y Rio San Miguel, se aprovecharon 124.664 m3 de madera en bruto de especies comerciales conocidas localmente como Guarango, Achapo, Sangretoro, Fono, Caracolí, Amarillo, Arenillo, Mate, Encino, Moquillo,Cancho, Rosa, Algodoncillo, Guandera, Medio Comino, Lechero rojo y Nogal, Caimo, Guamo y Churimbo.

El uso de la flora y fauna silvestre que albergan los montes locales, se remontan al origen del habitante amazónico hace aproximadamente 10.000 años. Progresivamente los pobladores han adquirido conocimiento sobre los usos y aprovechamiento del potencial natural de los bosques andinos y amazónicos, hasta convertirse en elemento fundamental de su economía y su cultura. (Gobernación de Putumayo, 2011).

Como un análisis adicional, a continuación, en la figura 5.26 el mapa de usos de suelo para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, permite observar que la mayor área de conservación y protección se encuentra en las subzona hidrográfica del Alto Rio Putumayo, y en una menor proporción en las subzonas del Rio Chingual y Rio San Miguel. Por su parte, en la subzona del Rio Juanambú se evidencia una mayor área para uso netamente pecuario, a través de la presencia de pastos limpios y enmalezados, situación que es acorde con la información secundaria recolectada para el análisis de este entorno, pues el municipio de Buesaco y parte del municipio de Pasto, se encuentran en esta subzona.

Por su parte, en la subzona del Rio Guaitara se observa una amplia extensión de hectáreas dedicadas al uso agropecuario y únicamente es de uso de conservación y protección el área delimitada como páramo por el Instituto Alexander Von Humboldt en el año 2012, la cual corresponde al área del volcán Galeras y al lado oriental de esta subzona.

Ahora, si se compara los usos de suelo entre departamentos, se tiene que la mayor parte del páramo aquí estudiado se encuentra en Nariño y una menor proporción en Putumayo, donde sobresale la participación del municipio de Santiago. Se observa también que en los

municipios de Nariño que integran el entorno regional y que limitan con el departamento de Putumayo, la mayor parte del lado oriental corresponde a áreas de conservación y protección y corresponden a la subzona hidrográfica del Alto Rio Putumayo y parte de la subzona del Rio Guaitara y Juanambú, mientras que las áreas del lado occidental presentan mayores explotaciones agrícolas y pecuarias, esto teniendo en cuenta que es en esta zona donde se concentra la mayor parte de la población.

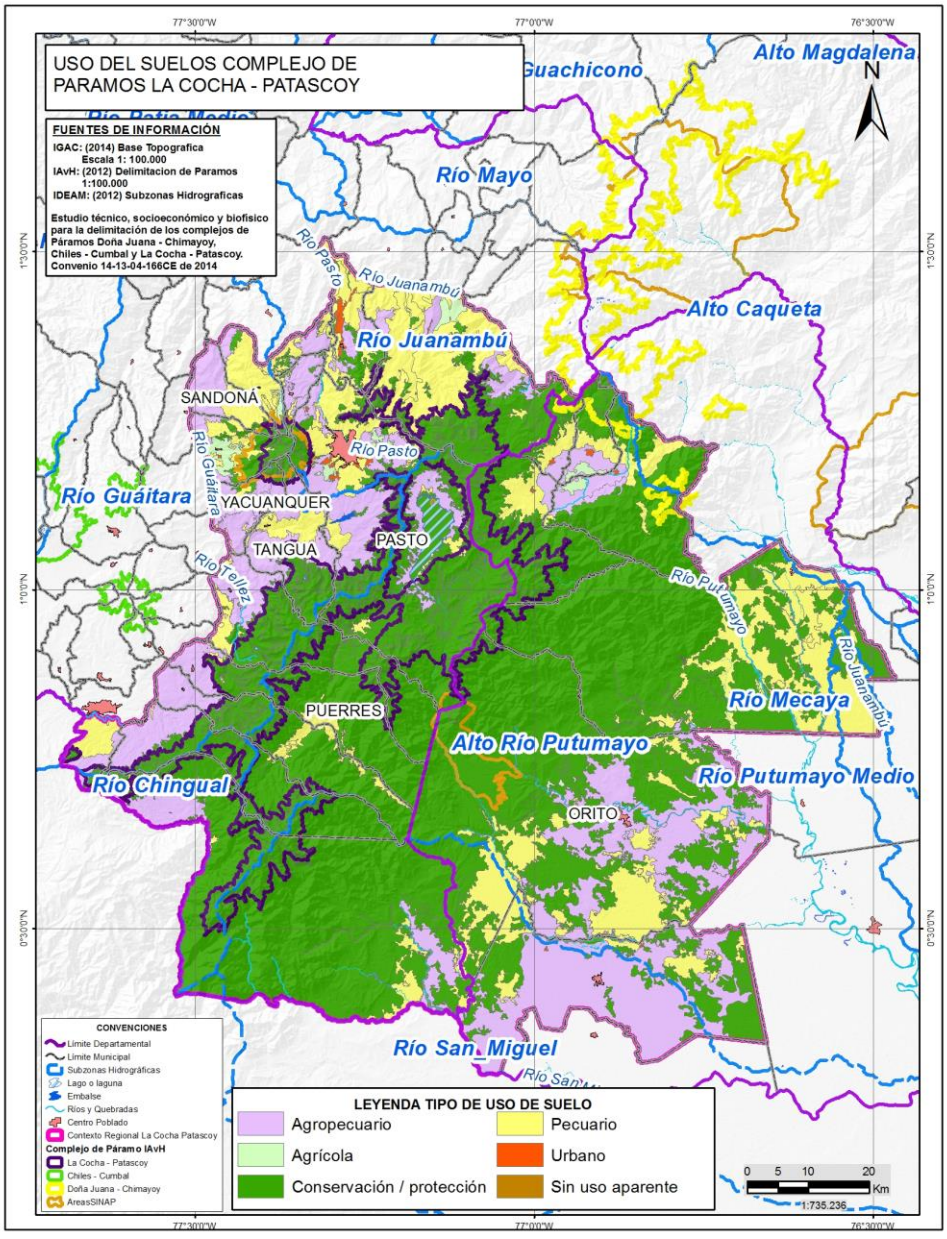


Figura 5.26. Mapa de usos de suelo del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2014

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de cobertura de suelos en imágenes landsat 2014.

A partir de la interpretación geográfica de cobertura de suelos en imágenes Landsat 2014 y la información agropecuaria recolectada en diferentes fuentes institucionales, se realizó un comparativo de las áreas sembradas para la actividad agrícola y las áreas de pastos para la actividad pecuaria, especialmente la ganadera (anexo 5P), encontrando que existe una subestimación de la información reportada por las encuestas agrícolas, consolidados agropecuarios o planes de desarrollo, respecto a la interpretación y cálculo de áreas según su uso, realizada a partir del mapa de coberturas para este entorno a escala 1:100.000, más aun teniendo en cuenta, que mientras las interpretaciones geográficas toman información únicamente del área del entorno regional, los datos utilizados para área sembrada y pastos reportados por fuentes institucionales tienen en cuenta la información para la totalidad del municipio.

Así pues, dichas diferencias pueden estar sustentadas, en la utilización de diferentes metodologías, así como también en la no homogeneidad de los años de comparación y las diferentes fuentes de información utilizadas. No obstante, es preciso tener en cuenta, que el nivel de detalle a escala 1:100.000 de información cartográfica, no permite establecer que en todas las áreas de pastos se estén realizando efectivamente actividades pecuarias, ni tampoco diferenciar los tipos de cultivos presentes en las áreas agrícolas, por lo que una pequeña parte de la subestimación de la información institucional puede ser la falta de reportes sobre cultivos con fines ilícitos.

Ahora bien, en el sector secundario, se encuentran todas aquellas actividades relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías, para el caso del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, en el municipio de Pasto (Subzona hidrográfica Alto Rio Putumayo, Rio Guaitara y Rio Juanambú) el 11,1% de los establecimientos se dedica a la industria, de las cuales cerca del 50% corresponden a la manufactura artesanal. Las empresas nariñenses de mayor tamaño se localizan en Pasto, y corresponden principalmente a productos alimenticios, bebidas y fabricación de muebles. Dentro de este entorno se destaca también la transformación de café en el municipio de Buesaco, ubicado en la subzona del Rio Juanambú, con la presencia de algunas empresas tostadoras , la agroindustrialización de la caña en algunos de los municipios

que circundan el volcán Galeras (Sandona, Consaca, La florida) en la subzona del Rio Guaitara y Rio Juanambú y la industria maderera en municipios de Putumayo como Orito, San Francisco, Sibundoy, Valle del Guamuez y Villagarzón, los cuales se ubican en las subzonas del Alto Rio Putumayo y Rio San Miguel. Asimismo otro renglón importante en este sector son las artesanías que se realizan en varios de los municipios del entorno regional estudiado, se encuentra por ejemplo, la alfarería en el municipio de Consacá, elaboración de artesanías en paja toquilla en el municipio de Sandoná, el mopa-mopa o barniz en la ciudad de Pasto y en Putumayo las artesanías elaboradas en Sibundoy como bolsos en hilo y fibra, collares de cuentas , manillas, máscaras, cuadros, accesorio, instrumentos, entre otros con madera y chaquiras. Sin embargo, estas actividades de trasformación se realizan a pequeña escala, y con un nivel bajo de tecnificación.

El Banco de la Republica, incluye también dentro del sector secundario las actividades de minería y extracción de hidrocarburos, al considerarlas parte del sector industrial. Así pues, en este entorno regional corresponden principalmente a materiales de construcción y a la explotación de hidrocarburos especialmente en el departamento de Putumayo. Los títulos mineros concedidos y actualmente explotados al igual que las solicitudes mineras se encuentran ubicados en su mayoría en las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo, Rio Guaitara y Rio Juanambú. Dada la importancia de este tema, se analizara con mayor precisión más adelante en la sección de sistemas de extracción.

Finalmente, en el sector terciario, se encuentran otro tipo de actividades que hacen parte del sustento de los grupos poblacionales asentados en los municipios en relación al comercio, los servicios y el turismo. Los productos que se comercializan son los productos agropecuarios de la región, las artesanías, electrodomésticos, prendas de vestir y otros productos de la canasta familiar, el comercio es un renglón importante para municipios como Buesaco, Pasto e Ipiales, los cuales abarcan las 5 subzonas hidrográficas presentes en el complejo, éstos se han convertido en pequeños polos de desarrollo gracias a su ubicación, y conexiones viales intermunicipales.

Al respecto, la actividad económica de Buesaco es dinámica, principalmente en el casco urbano, donde se concentra la mayor parte de transacciones económicas, entre las que se destacan: servicios bancarios, bodegas, transporte, comunicaciones, suministros de insumos agrícolas, ferreterías, droguerías, combustible, restaurantes, entre otros. La comercialización de productos agrícolas se realiza en el casco urbano, aproximadamente un 80% de la producción se hace con intermediarios, tanto del municipio como de fuera de la región. Otra parte de la producción se comercializa en la plaza de mercado, la venta de productos excedentes de la producción, la captan los habitantes tanto del casco urbano y sectores aledaños como de otros municipios.

Por su parte, en el municipio de Pasto el 56% de los establecimientos se dedica al comercio; el 28,9% a servicios y el 4,1% a otra actividad. Para el desarrollo de la actividad comercial, principalmente con el vecino país de Ecuador, existen varios centros comerciales, según la Cámara de Comercio de Pasto para el 2008 se contó con 14.066 establecimientos comerciales de los cuales el 58.5 % estaban dedicados al comercio y reparación de vehículos. Adicionalmente, al ser la ciudad capital del departamento de Nariño, gran parte de la población se encuentra empleada en cargos relacionadas con la administración pública, así como con la prestación de servicios.

Asimismo, Ipiales por su condición de distrito fronterizo, en el casco urbano de este municipio, el comercio ocupa un lugar de importancia por el intercambio y tránsito de productos y mercancías con otras regiones económicas. Al ser puerto fronterizo terrestre y aéreo, con intenso comercio internacional y por su relación con los pueblos de la ex provincia de Obando y como paso obligado de los viajeros, en especial con el Ecuador, se constituye la segunda frontera más importante de Colombia.

Adicionalmente gracias a la presencia de comunidades indígenas y campesinas se presentan actividades artesanales que se derivan de sus tradiciones culturales, al respecto, existen algunas asociaciones o grupos reconocidos y organizados con miras a la incursión de estos productos en el resto del país, entre ellos hay que destacar a la “Asociación de Artesanos de Mocoa”, la “Asociación de Mujeres Artesanas” y la “Asociación de Artesanos Indígenas

del Alto Putumayo". El trabajo artesanal es realizado a partir de los recursos materiales y antecedentes socioculturales de cada zona del departamento; así, por ejemplo en la zona denominada "Alto Putumayo" (Santiago, Colón, San francisco y Sibundoy) predomina la artesanía textil, con fibras como la lana y el hilo para la elaboración de tejidos en forma manual, y con herramientas básicas como telares, lo cual no permite una producción de gran escala. Las mantas, los sayos y las fajas son elementos típicos de la artesanía del Alto Putumayo, pero también se realizan trabajos en madera; principalmente la fabricación de instrumentos musicales característicos de la Región Andina (quenas, zampoñas, rondadores, guitarras, bombos) (Sistema Nacional de Informacion Cultural – SNIC, 2014).

Por su parte la mayoría de la población de las cabeceras municipales se dedican a la prestación de servicios relacionados con salud, saneamiento básico, notariado y registro, educación, banca, transporte de carga y pasajeros, etc.

Por último se encuentra el turismo que se realiza en municipios como: Buesaco al ser considerado como la puerta de oro de la zona norte del departamento de Nariño al tener uno de los mejores climas a nivel mundial, Chachaguí que por su clima y su cercanía a la capital del departamento posee varios establecimientos dedicados al turismo y la recreación, además de ser un medio de acceso a la ciudad de Pasto por encontrarse en su territorio el Aeropuerto Antonio Nariño que es el principal de la región. Municipios como Nariño, La Florida, Sandoná, Consacá, Yacuanquer, Tangua y Pasto forman la ruta circunvalar del volcán Galeras, la cual es realizada por algunos turistas. Sibundoy y Colón por el atractivo artesanal y debido a su riqueza paisajística, cultural y la presencia de espacios religiosos. Así como Pasto e Ipiales los cuales se destacan por lugares como la Laguna de La Cocha y la Iglesia de las Lajas, respectivamente.

5.3.2 Sistemas de Extracción

Minería

De acuerdo a Morales (2007) el 63,2% de los páramos de Colombia se encuentra fuera de la jurisdicción de Parques Nacionales Naturales, lo que incrementa su vulnerabilidad debido a que son zonas accesibles para el desarrollo de actividades económicas, y son las áreas que presentan mayor evidencia de explotación minera.

El principal problema que se presenta con la minería es su ilegalidad, lo que quiere decir que es muy probable que no cumpla con todas las normas de seguridad industrial requeridas en esa labor, tales como planes de mitigación, por otra parte se presenta inadecuada ubicación de las minas, pues al estar cerca de los ríos genera afectaciones al recurso hídrico como sedimentación de los ríos y quebradas, ocasionando avalanchas en periodos de fuertes lluvias, con pérdidas humanas, de animales y bienes materiales como las viviendas, los cultivos, animales, la infraestructura vial, o de acueductos municipales y veredales.

La minería es una de las actividades que en los últimos años ha impulsado la economía nacional, es por ello que existe contradicción entre las implicaciones ambientales de esta actividad y las económicas, debido a que las regalías percibidas con su explotación alcanzaron un promedio de 1.182.359,14 millones de pesos anuales a nivel nacional de los principales minerales de acuerdo al Sistema de Información Minero Colombiano.

Bajo este panorama, la pregunta de si existe dilema económico entre la conservación de los ecosistemas de páramo o permitir el actual escenario de explotación como propulsor económico, no se considera ni siquiera valida. En primer lugar los páramos del país son vitales para la economía a largo plazo dada su importancia hidrológica al ser aportantes de hidroeléctricas y acueductos locales. Destinar los páramos como zonas de explotación minera sería un contrasentido económico al no cumplir la regla de asignación de recursos para el mejor uso socioeconómico. En segundo lugar ya se ha argumentado sobre los retos que significa una economía con una mayor intensidad en la explotación de recursos naturales. En particular, se ha evidenciado que en el largo plazo la abundancia de recursos naturales ha jugado en contra del crecimiento y desarrollo de un grupo amplio de países (Ortiz y Bonilla, 2009)

Sin embargo, en el departamento del Putumayo concretamente en el Valle de Sibundoy, el estado Colombiano ha otorgado permisos de exploración sobre unas 18.000 hectáreas y concesionado por lo menos 5 áreas para extracción minera en territorios de alta riqueza ambiental (Defensoría del Pueblo- Regional Putumayo, 2014).

Para el caso del departamento de Nariño, en el plan de desarrollo "Nariño Mejor" se habla de la existencia de la actividad minera de extracción de metales preciosos en nueve subregiones del departamento: Sanquianga, Pacifico Sur, Telembí, Pie de Monte Costero, Exprovincia de Obando, Sabana, Abades, Cordillera y Juanambú, mientras que los materiales de construcción son explotados en los 64 municipios ya sea para la construcción o el afirmado de vías terciarias, incrementándose esta actividad ante la presencia de olas invernales y el colapso de las vías que ello conlleva, recurriendo a minas legales e ilegales de los municipios (Gobernación de Nariño, 2012).

La minería del oro en el departamento de Nariño, en especial en la zona andina, se caracteriza por ser una actividad de tipo artesanal, la producción es pequeña y de subsistencia, las minas se caracterizan por el bajo grado de tecnificación de sus operaciones de explotación, los malos diseños de los sistemas de explotación y beneficio para la recuperación del oro (Gobernación de Nariño, 2012).

Ahora bien, para el entorno regional estudiado se encontró un total de 56 títulos mineros, como se observa en el mapa de títulos mineros, obtenido en el desarrollo de la presente investigación y que se detalla en el Anexo 5Q, los minerales de mayor explotación en el entorno del complejo de páramos La Cocha- Patascoy son los relacionados a materiales de construcción.

La agencia nacional de hidrocarburos presenta información respecto a las áreas intervenidas por las actividades de explotación minera en los municipios incluidos en el entorno regional del complejo de páramos la Cocha - Patascoy, esta área asciende a 88.950.180 m^2 , es importante considerar que algunos títulos mineros se encuentran o cubren

área de páramos, tal es el caso de la explotación de mineral metalico en el municipio de Puerres.

Respecto a los periodos de vigencia de los títulos, estos incluso sobrepasan el año 2030, específicamente en el municipio de Orito, departamento del Putumayo, se ha expedido permiso para la explotación de materiales de construcción hasta el año 2041. (Ver tabla 5.12)

Tabla 5.12
Títulos mineros en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014.

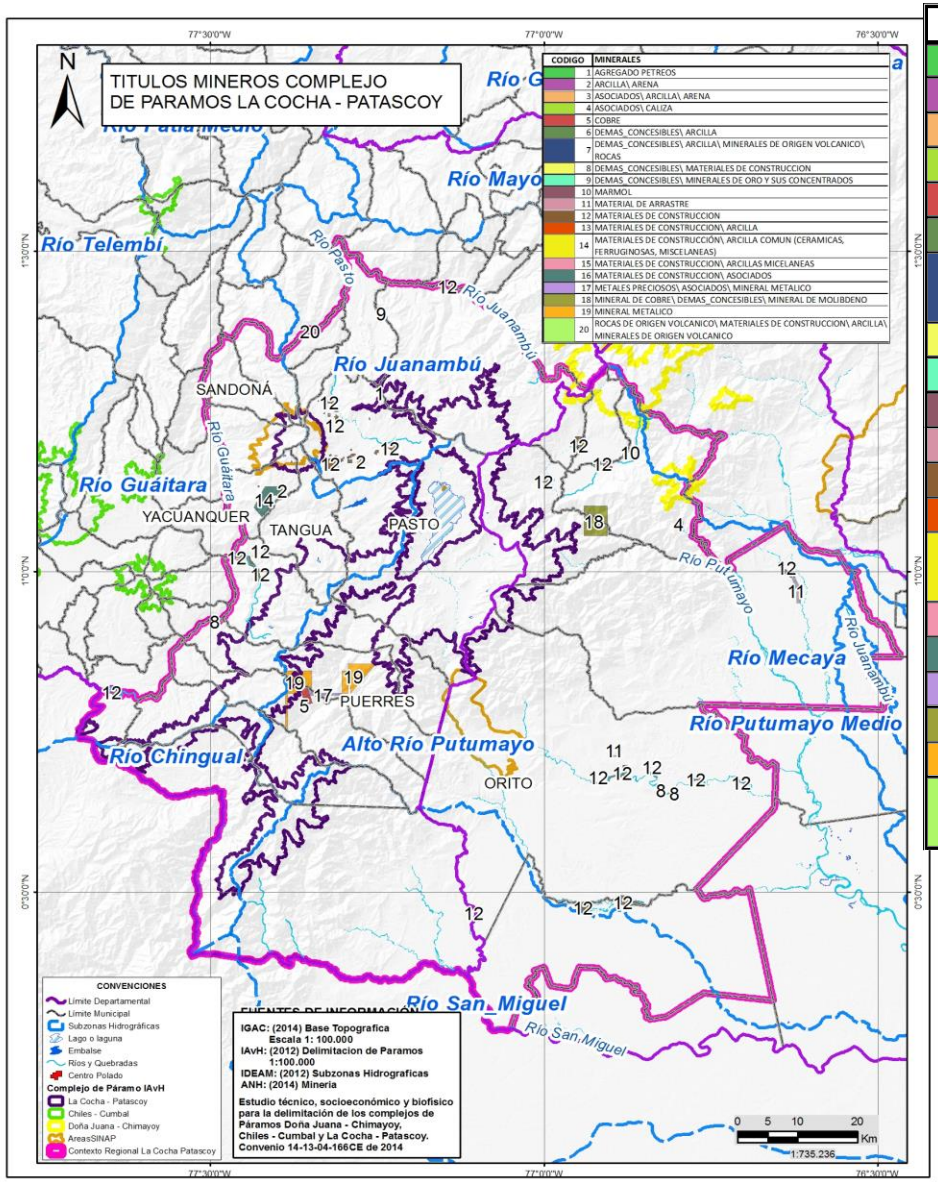
Minerales	Municipios	Fecha terminacion
Asociados\ arcilla\ arena	Pasto	01/10/2016
Cobre	Cordoba, puerres	28/10/2034
Metales preciosos\ asociados\ mineral metalico	Puerres	25/09/2037
Materiales de construccion\ arcillas micelaneas	Pasto	09/03/2016
Materiales de construccion	Pasto	22/07/2038
Materiales de construccion	Pasto	04/08/2038
Mineral metalico	Puerres	31/08/2038
Mineral metalico	Potosi, cordoba, puerres	31/08/2038
Demas_concesibles\ materiales de construccion	Orito	25/09/2036
Demas_concesibles\ arcilla	Pasto	22/07/2028
Material de arrastre	Orito	15/11/2034
Material de arrastre	Villa garzon	26/01/2016
Demas_concesibles\ materiales de construccion	Orito	02/12/2039
Materiales de construcción	Orito	17/05/2040
Rocas de origen volcanico\ materiales de construccion\ arcilla\ minerales de origen volcanico	Pasto	09/07/2039
Materiales de construcción	Sandona	20/06/2040
Materiales de construcción	Consaca	20/06/2040
Materiales de construccion	Pasto	01/02/2037
Materiales de construccion	Ipiales, puerres	16/12/2039
Materiales de construccion	Pasto	16/12/2039
Arcilla\ arena	Yacuanquer	10/08/2031
Materiales de construccion	Pasto	21/07/2039
Mineral de cobre\ demas_concesibles\ mineral de molibdeno	San francisco, Santiago	17/12/2039
Materiales de construcción\ arcilla comun (ceramicas, ferruginosas, miscelaneas)	Yacuanquer	12/10/2040

Materiales de construccion\ asociados	Pasto	27/12/2039
Materiales de construccion	Funes	30/06/2035
Materiales de construccion	Pasto	25/10/2039
Asociados\ caliza	San francisco	19/10/2015
Demas_concesibles\ minerales de oro y sus concentrados	Buesaco, chachagui	14/04/2040
Materiales de construccion	Ipiales	11/11/2039
Materiales de construcción	Ipiales, valle del guamez, orito	22/04/2040
Demas_concesibles\ arcilla\ minerales de origen volcanico\ rocas	Pasto	06/12/2039
Materiales de construcción	Funes	23/04/2015
Agregado petreos	Buesaco, pasto	25/05/2016
Materiales de construcción	Orito	06/10/2041
Materiales de construcción	Funes	28/11/2015
Materiales de construcción	Funes	01/04/2015
Materiales de construcción	Imues, funes	28/02/2015
Materiales de construccion	Orito	01/05/2037
Demas_concesibles\ materiales de construccion	Puerres	21/06/2035
Materiales de construccion	Valle del guamez, orito	15/05/2036
Materiales de construccion	Orito	19/05/2038
Materiales de construccion	Orito	16/05/2037
Demas_concesibles\ materiales de construccion	Orito	09/06/2038
Materiales de construccion	Orito	11/12/2037
Materiales de construccion	Pasto	11/12/2035
Materiales de construccion	Pasto	14/02/2037
Materiales de construccion	Ipiales	15/07/2034
Materiales de construccion	Orito	24/10/2037
Materiales de construccion	Pasto	14/01/2036
Arcilla	Pasto	19/03/2018
Materiales de construccion	Ipiales	15/03/2037
Materiales de construccion	Pasto	07/02/2038
Materiales de construccion	Pasto	07/06/2037
Materiales de construccion	Villa garzon	27/04/2038
Marmol	San francisco	18/04/2015

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos. 2014

Corpoamazonia reporta que para los municipios de su jurisdicción objeto de estudio, hay un total de 16 titulos mineros, en los que el 94% corresponde a explotaciónes de materiales de contruccion y un titulo para la explotación de oro en el municipio de Villagarzon. Hay 19 solicitudes archivadas.

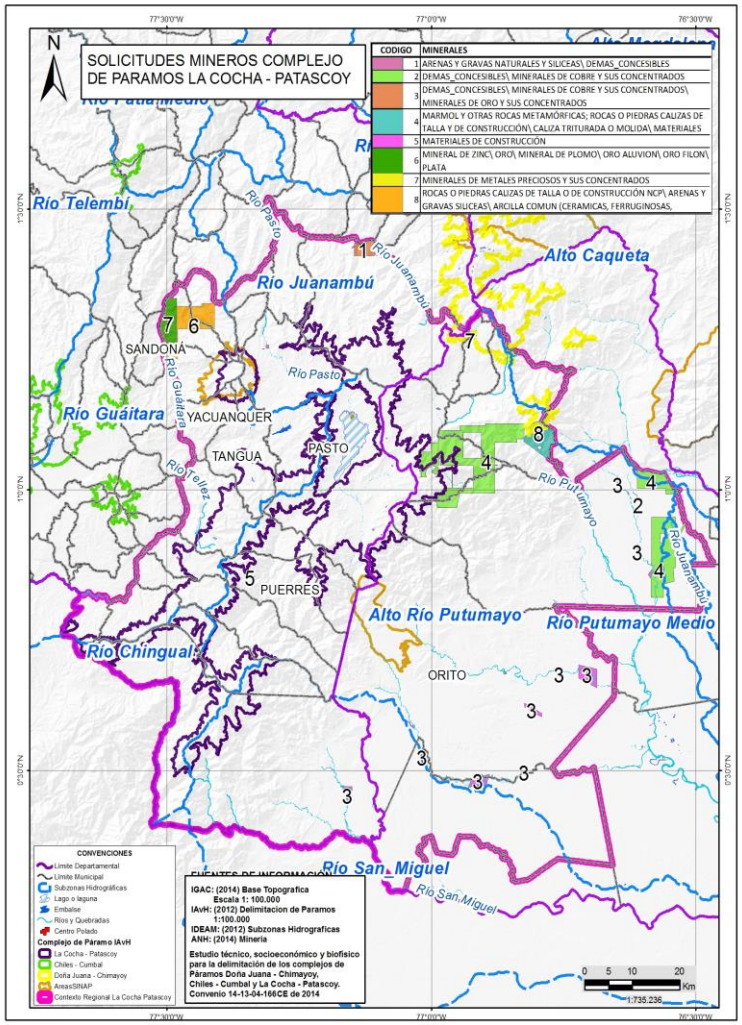
Finalmente para el entorno regional hay 49 solicitudes mineras para el periodo comprendido entre 1994-2013, las cuales aún se encuentran vigentes. El mayor número de solicitudes se presenta en los municipios del departamento del Putumayo que hacen parte del estudio (ver anexo 5R).



CODIGO	MINERALES
1	AGREGADO PETREOS
2	ARCILLA\ ARENA
3	ASOCIADOS\ ARCILLA\ ARENA
4	ASOCIADOS\ CALIZA
5	COBRE
6	DEMAS_CONCESIBLES\ ARCILLA
7	DEMAS_CONCESIBLES\ ARCILLA\ MINERALES DE ORIGEN VOLCANICO\ ROCAS
8	DEMAS_CONCESIBLES\ MATERIALES DE CONSTRUCCION
9	DEMAS_CONCESIBLES\ MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS
10	MARMOL
11	MATERIAL DE ARRASTRE
12	MATERIALES DE CONSTRUCCION
13	MATERIALES DE CONSTRUCCION\ ARCILLA
14	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN\ ARCILLA COMUN (CERAMICAS, FERRUGINOSAS, MISCELANEAS)
15	MATERIALES DE CONSTRUCCION\ ARCILLAS MICELANEAS
16	MATERIALES DE CONSTRUCCION\ ASOCIADOS
17	METALES PRECIOSOS\ ASOCIADOS\ MINERAL METALICO
18	MINERAL DE COBRE\ DEMAS_CONCESIBLES\ MINERAL DE MOLIBDENO
19	MINERAL METALICO
20	ROCAS DE ORIGEN VOLCANICO\ MATERIALES DE CONSTRUCCION\ ARCILLA\ MINERALES DE ORIGEN VOLCANICO

Figura 5.27. Títulos mineros en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014.

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de títulos mineros, con información de la Agencia Nacional de Hidrocarburos.



CODIGO	MINERALES
1	ARENAS Y GRAVAS NATURALES Y SILICEAS\ DEMAS_CONCESIBLES
2	DEMAS_CONCESIBLES\ MINERALES DE COBRE Y SUS CONCENTRADOS
3	DEMAS_CONCESIBLES\ MINERALES DE COBRE Y SUS CONCENTRADOS\ MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS
4	MARMOL Y OTRAS ROCAS METAMÓRFICAS; ROCAS O PIEDRAS CALIZAS DE TALLA Y DE CONSTRUCCIÓN\ CALIZA TRITURADA O MOLIDA\ MATERIALES
5	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
6	MINERAL DE ZINC\ ORO\ MINERAL DE PLOMO\ ORO ALUVION\ ORO FILON\ PLATA
7	MINERALES DE METALES PRECIOSOS Y SUS CONCENTRADOS
8	ROCAS O PIEDRAS CALIZAS DE TALLA O DE CONSTRUCCIÓN NCP\ ARENAS Y GRAVAS SILICEAS\ ARCILLA COMUN (CERAMICAS, FERRUGINOSAS,

Figura 5.28. Solicitudes mineras en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014.
Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de las solicitudes mineras, con información de la Agencia Nacional de Minería.

Hidrocarburos

El desarrollo de las actividades petroleras en el país en la actualidad es competencia de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) y se estructura también, como el negocio minero, a partir de contratos de explotación y exploración y contratos de evaluación técnica, sin perjuicio de otras modalidades contractuales que establezca la ANH sobre la totalidad del territorio nacional. A diferencia del trámite minero en donde se incorpora el concepto de la simultaneidad con el aspecto ambiental, la ANH únicamente se encarga de fijar los criterios y el procedimiento para asignar áreas de exploración y explotación de hidrocarburos y para seleccionar a los contratistas.

La prospección petrolera no requiere permiso (salvo el caso en que se haga la apertura de vías) pero a diferencia del negocio minero, tanto la exploración como la explotación están sometidas a licencia ambiental. La única autoridad competente para otorgar licencia ambiental para la exploración y explotación de hidrocarburos es el Ministerio de Ambiente, lo que facilita la unidad que sobre el control de estas actividades a diferencia del trámite minero.

Adicionalmente, los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos, al igual que los mineros, deben obtener la sustracción previa cuando pretenden adelantar actividades dentro de un área de reserva. (Corpoamazonia, 2009).

De las cifras publicas por el ministerio de minas y energía puede concluirse que de los departamentos que hacen parte del entorno regional de complejos de páramos La Cocha Patascoy, a primer trimestre de 2013, el departamento del Putumayo es quien presenta la mayor producción fiscalizada de petróleo, presentando una participación del 4.4% del total de la producción total nacional. (Ministerio de Vías y Energía, 2013)

En la tabla 5.13 puede observarse la producción de petróleo fiscalizada para departamentos de Nariño y Putumayo a primer trimestre de 2013.

Tabla 5.13
Producción de petróleo fiscalizada para departamentos de Nariño y Putumayo a primer trimestre de 2013.

Departamento	Enero	Febrero	Marzo
Nariño	282	395	434
Putumayo	42576	45714	43987

Fuente: Ministerio de vías y energía, Dirección de hidrocarburos. Sistemas de información energética departamental 2013.

La actividad petrolera del departamento del Putumayo se ha concentrado principalmente en los Municipios de Orito, Valle del Guamuez, San Miguel, Puerto Asís, Puerto Caicedo y Puerto Guzmán, y en menor proporción en Mocoa y recientemente en Villagarzon. . A continuación puede observarse en la tabla 5.14, la relación de los recursos minerales potenciales en el departamento de Putumayo y su localización general.

Tabla 5.14
Relación de los recursos minerales potenciales en el departamento de Putumayo

Municipio	Minerales Metálicos
Cadmio	Mocoa
Cobalto	Mocoa
Cobre	Mocoa, Santiago
Petróleo	Puerto Guzmán, Orito, Villagarzon, Puerto Asís, San Miguel, Valle del Guamuez, Leguizamo.
Molibdeno	Mocoa
Estaño	Mocoa, Puerto Leguizamo
Mármol	San Francisco
Titanio	Mocoa, San Francisco
Tungsteno	Mocoa

Fuente: Corpoamazonia. Actividades económicas del departamento del Putumayo. 2007

De acuerdo al Informe de Paz y Reconciliacion para el Putumayo, existen en el departamento diferentes tipos de yacimientos y depósitos de mineral tanto metálicos como no metalicos entre los que se destaca: oro, cadmio, cobalto, cobre, estaño, molibdeno, titanio, tungsteno, caliza, diatomitas, evaporitas, yeso, mármol y petróleo donde la actividad petrolera esta representada principalmente por la explotación de 120 pozos. El informe señala que

hasta el año 2005 la producción de hidrocarburos en el departamento se había disminuido por diversas circunstancias, pasando de 120.000 barriles al día en los años setenta a 13.500 barriles al día en los años noventa; en diciembre de 2000 fue de apenas 8.000 barriles al día, para el año 2013 se puede afirmar que son cerca de 50.000 barriles que se van incrementando mes a mes. En la Amazonía las zonas con mayores solicitudes de asignación de bloques petroleros son, en su orden, de reserva forestal de Ley 2 de 1959, de resguardos indígenas y de amortiguación de parques nacionales naturales.

Adicional a esto el informe menciona que la mayor parte del Putumayo esta vinculado de alguna manera con la exploración de hidrocarburos, bien que sea un area de exploración, que exista un convenio de explotación, o que existan pozos en pleno funcionamiento; especialmente en la zona de piedemonte y particularmente alrededor de los municipios como Puerto Asis, Orito Puerto Caicedo y Valle del Guamuez, donde hay presencia de comunidades étnicas, que se ven muy afectados por esta actividad económica, todo agravado por el conflicto armado que afecta de modo significativo a estos municipios, por otra parte se presentan manifestaciones y yacimientos de oro de veta y aluvión en las formaciones geológicas del denominado Macizo Colombiano, especialmente en la cordillera Centro Oriental. Tambien existen yacimientos de minerales no metalicos como calcio, colbalto, estaño, molibedno, titanio y tungsteno; hablando solo de petróleo, cabe descatar que este se encuentra en 9 de los trece municipios del Putumayo: Mocoa, Villagarzon, Puerto Guzman, Puerto Caicedo, Puerto Asis, Puerto Leguizamo, Orito, Valle del Guamuez y San Miguel.

Es importante mencionar que Corpoamazonia reporta un total de 312 derrames de petróleo, 48 ocurrieron en el oleoducto Transandino, 137 al oleoducto Mansoyá Orito, 23 oleoducto Churuyaco Orito y 94 al Oleoducto San Miguel Orito de la empresa ECOPETROL; reporta 20 contingencias por atentados terroristas a tractocamiones cisterna que transportan crudo para la empresa Consorcio Colombia Energy (CCE) en Puerto Asís (6 en la Vda. Montañita y 14 en el Campo Cohembí). Los derrames se asocian a las siguientes causas: 286 acciones por terceros, 23 eventos generados por fallas operacionales y 3 por caso fortuito

5.3.3 Flujos de Mercado

De acuerdo a la información recolectada en los planes de desarrollo municipal y los esquemas de ordenamiento territorial de los municipios del entorno, se identifica una marcada tendencia por la comercialización de los productos tanto agrícolas como pecuarios y mineros en el mercado local, en el caso de las artesanías se muestra la adquisición por parte de visitantes y convenios con el centro del país y mercados internacionales, sin embargo, es una actividad aún precaria en lo que se refiere a generación de ingresos. Aunque no se conoce con exactitud la magnitud del sector, debido a la falta de información de la producción destinada al comercio, se puede observar en la figura 5.29 los principales flujos de mercado presentes al interior y exterior del entorno regional.

En la figura se observa, que el mayor receptor de productos es el municipio de Pasto, pues al ser una ciudad capital realiza una mayor proporción de actividades de comercio, aquí confluyen diversos productos tanto de los municipios del departamento de Nariño, como del Putumayo. Ipiales es otro centro receptor, los municipios aledaños dirigen su producción a este lugar, pues como se mencionó anteriormente al ser un distrito fronterizo el comercio es uno de los principales renglones de la economía, de aquí algunos de los productos producidos y receptados en el municipio se exportan a la capital del vecino país, Quito, Ecuador. En el análisis también se identificó que en el valle de Sibundoy los flujos de mercado son muy dinámicos puesto que hay intercambio de productos entre todos estos municipios, lo cual no permitió. identificar un parámetro o tendencia específica, sino más bien un mercado local y regional muy amplio.

Las otras ciudades principales, que son receptoras de algunos productos, elaborados o producidos al interior del entorno regional son Cali, Bogotá e Ipiales. Desde los municipios del Valle de Sibundoy se comercializan principalmente hidrocarburos y productos de la industria maderera y en un porcentaje menor los productos artesanales, también se destacan productos agrícolas como el plátano y el palmito, cultivo que está tomando auge por su gran potencial de exportación. Por su parte los municipios de Nariño, sobresalen por la comercialización de café producido y acopiado en Buesaco, el cual se considera de excelente

calidad, y otros productos agrícolas como la papa, cebolla larga, tomate de árbol y mora de castilla, cultivos con gran producción en el entorno y gran acogida en otros mercados, también se resalta la comercialización de productos lácteos, y finalmente los productos artesanales como los realizados en barro y en iraca o paja toquilla.

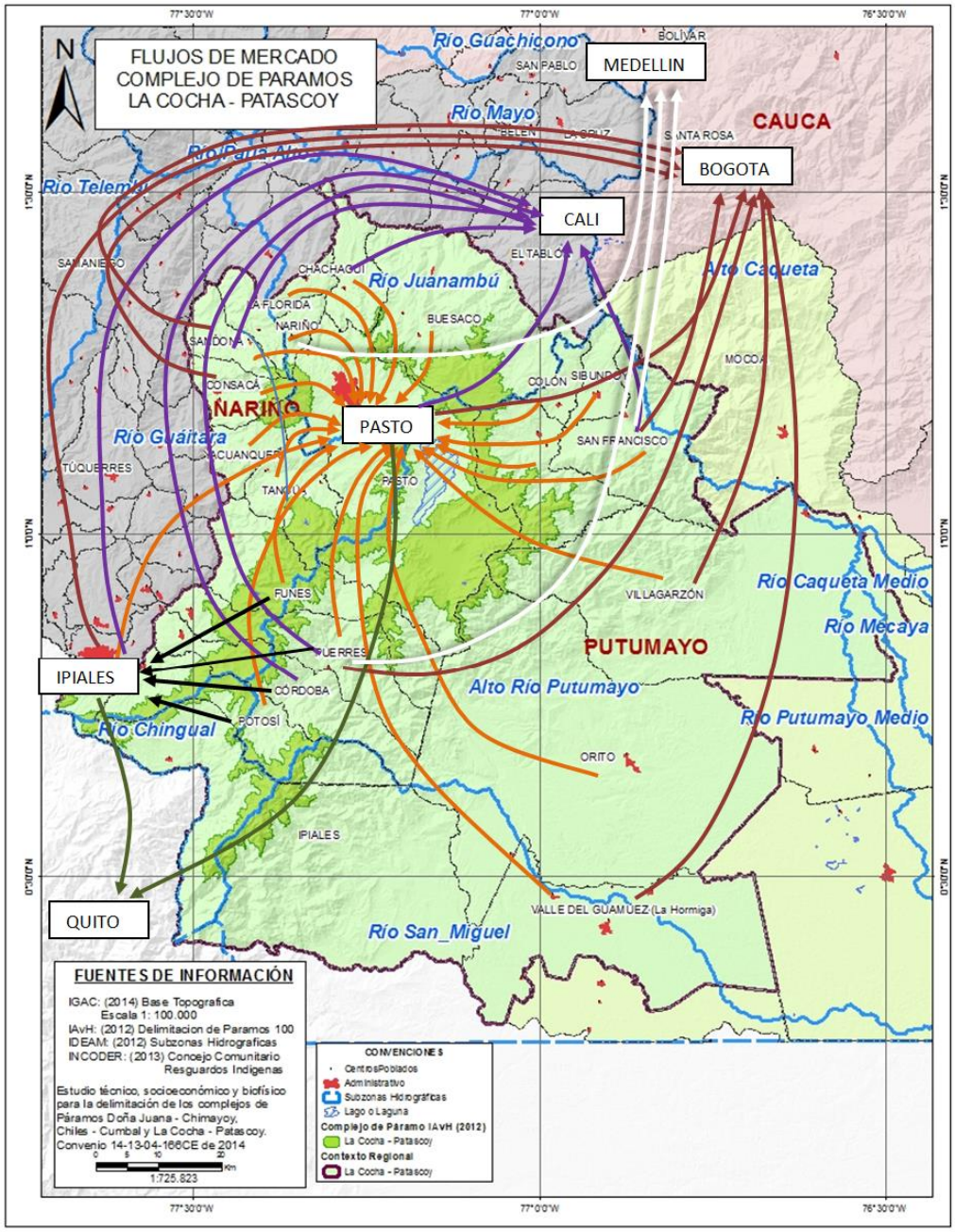


Figura 5.29. Flujos de mercado, entorno regional del complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Año 2012

Fuente: Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios relacionados años 2001-2012

5.3.4 Ingresos y Rentas

Teniendo en cuenta los informes de viabilidad fiscal de los departamentos publicados por el ministerio de Hacienda en el año 2013, los cuales presentan información del comportamiento de los ingresos, analizando de forma general se encuentra que el departamento Nariño ha tenido superávit, sin embargo, en el departamento del Putumayo se presentan problemas de responsabilidad fiscal, puesto que se excedió del presupuesto previsto para el año fiscal de 2013, lo cual obligó al departamento a financiar los gastos con los superávits de ejercicios fiscales anteriores (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2014a)

Empero, existen particularidades entre los departamentos de Nariño y Putumayo que deben ser analizadas, debido a la estructura de ingresos y rentas particular de cada departamento presenta características relevantes. Nariño presentó una caída en sus ingresos tributarios debido a la reducción en el consumo de aguardiente explicado por el paro agrario lo que redujo el recaudo de impuestos al consumo de licores en 54% y en consecuencia una reducción en los ingresos tributarios de 7% (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2014b). En contraste el departamento Putumayo incremento sus ingresos tributarios en 12% (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2014c). Para el año fiscal de 2013, lo cual se explica por la lucha efectiva contra la reducción del contrabando y la mayor eficiencia al momento de recaudación.

En cuanto a los veintiún (21) municipios que tienen una extensión de territorio importante dentro del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy se destaca que 19 de estos son municipios de sexta categoría (Municipios Básicos), es decir, que se caracterizan por tener una población menor a diez mil (10.000) habitantes e ingresos menores a quince mil (15.000) SMLV (Congreso De Colombia, 2000). Además de que el límite para gastos de funcionamiento es del 80% de los ingresos corrientes (Observatorio Legislativo, 2012), según la Ley 617 de 2000. Por tanto se entiende que los municipios incluidos en el análisis no tienen a su disposición altos ingresos, debido en gran parte a que “son los municipios que menos recursos reciben de la nación; asimismo, poseen menor capacidad de generar ingresos propios y consecuentemente presentan escases presupuestal

para emprender iniciativas propias de política pública e inversión" (Benítez, Ibagué , 2013). Y gran parte del presupuesto se destina al funcionamiento administrativo.

Como casos particulares se encuentran los municipios de Pasto e Ipiales. El municipio de Pasto se encuentra clasificado como municipio de segunda categoría esto implica que tiene una población entre cincuenta mil uno (50.001) y cien mil (100.000) habitantes e ingresos entre cincuenta mil (50.000) y hasta de cien mil (100.000) SMLV (Congreso De Colombia, 2000). E Ipiales pertenece a la cuarta categoría por tanto su población se encuentra entre veinte mil uno (20.001) y treinta mil (30.000) habitantes e ingresos entre veinticinco mil (25.000) y de hasta de treinta mil (30.000) SMLV (Congreso De Colombia, 2000).

Otro aspecto relevante, es el alto porcentaje de ingresos no tributarios, para la mayoría de los municipios las transferencias representan más del 90% de los ingresos corrientes. Teniendo en cuenta estas generalidades, se destacan los siete municipios con mayores ingresos Pasto, Ipiales, Orito, Valle del Guamuez, Sandoná, Villagarzón y Córdoba, que tienen ingresos totales entre $498,000'000.000 (cuatrocientos noventa y ocho mil millones de pesos) y $19.000'000.000 (diecinueve mil millones de pesos)

Tabla 5.15
Ingresos totales de los municipios del entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2013

Municipios	Ingresos totales-2013 (miles de millones)	Participación %
Pasto	$ 497,605	54.63%
Ipiales	$ 135,375	14.86%
Orito	$ 39,445	4.33%
Valle del Guamuez	$ 34,458	3.78%
Sandoná	$ 23,080	2.53%
Villagarzón	$ 21,308	2.34%
Córdoba	$ 19,449	2.14%
Tangua	$ 14,084	1.55%
Buesaco	$ 12,539	1.38%
La Florida	$ 12,116	1.33%
Sibundoy	$ 11,781	1.29%
Consacá	$ 11,566	1.27%

Yacuanquer	$	11,042	1.21%
Puerres	$	10,740	1.18%
Funes	$	10,620	1.17%
Chachaguí	$	10,483	1.15%
Santiago	$	8,734	0.96%
San Francisco	$	8,259	0.91%
Potosí	$	8,092	0.89%
Nariño	$	6,701	0.74%
Colón (Putumayo)	$	3,455	0.38%
Total	**$**	**910,932**	**100.00%**

Fuente: Base DNP y Planes presupuestales de ingresos y gastos municipales, elaboración propia.

Villagarzón, Orito y Pasto son los municipios que mayores ingresos tributarios recaudan con una participación sobre los ingresos de 18.82%, 14.65 y 14.45% respectivamente. Los altos ingresos tributarios de Villagarzón se explican por la alta recaudación del impuesto a la industria y comercio (55.45%), pero la recaudación más alta por este concepto pertenece al municipio de Orito (68.89%). En general los municipios en mención obtienen la mayor parte de los ingresos tributarios a partir del impuesto predial y el impuesto a la industria y comercio, en particular el municipio de Pasto explica sus altos ingresos tributarios por concepto del impuesto predial unificado (43.39%), la sobretasa a la Gasolina genera mayores tributos en el municipio de Sandoná. (Ver Anexo 5S).

Los municipios de Tangua, Buesaco, La Florida, Sibundoy, Consacá, Yacuanquer y Puerres presentan unos ingresos totales en un rango entre $14.500’000.000 (Catorce mil quinientos millones de pesos) y $10.500’000.000 (diez mil quinientos millones de pesos) para el año 2013. De éstos, los municipios con el mayor porcentaje de participación de ingresos tributarios sobre los ingresos son: Puerres con 8.11%, Sibundoy con 6.82% y Buesaco con 4.79%, generados en mayor medida por el impuesto a industria y comercio para el municipio de Puerres (39.49%) y por concepto del impuesto predial unificado para Sibundoy (35.74%).

Los mayores ingresos por impuesto predial los recaudan los municipios de Sibundoy, Tangua y Yacuanquer con el 35.74%, 23.12% y 22.03% sobre los ingresos tributarios respectivamente. En cuanto a la sobretasa a la gasolina los municipios que más recauda

ingresos por este concepto son Tangua y Yacuanquer con 35.23% y 31.01% sobre los ingresos tributarios respectivamente.

En cuanto a los ingresos tributarios los municipios con mayor participación sobre los ingresos son: Chachaguí con 10.22%, Colón con 9.26%, y San Francisco con 7.45%. Los municipios que obtienen mayores ingresos por concepto de impuesto predial unificado son Chachagüi, Potosí y Santiago con 42%, 35% y 29% respectivamente. En cuanto al impuesto de industria y comercio el municipio con mayor participación es San Francisco y Funes con 39.19% y 12% respectivamente.

A nivel nacional a partir de 1954 se empieza a aplicar una sobretasa ambiental (Jaramillo & Villa, 2003). Sin embargo, no fue hasta 1991 con la Constitución Nacional en su artículo 317 en el que se especifica que un porcentaje del impuesto debe ser destinado al manejo y conservación del medio ambiente y con la Ley 99 de 1993 se reglamentó la aplicación de la sobretasa ambiental sobre el impuesto predial unificado (Herrera Robles, 2003).

Pese a los esfuerzos en materia normativa, para la recaudación de ingresos directos para el cuidado ambiental directamente desde los municipios, la información disponible en los planes presupuestales de los municipios y la información en el Departamento Nacional de Planeación DNP, no presenta información de la sobretasa ambiental, por lo cual no se puede hacer un análisis objetivo y preciso de cuál es el comportamiento de este concepto en la estructura de ingresos y rentas de los municipios pertenecientes al entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, por lo cual solo se aclara según lo estipulado en el artículo 44 de la Ley 99 de 1993 (Modificado por el art. 10 decreto Nacional 141 de 2011) que el porcentaje correspondiente a la sobretasa de ambiente debe oscilar entre el 15% y el 25.9% Sobre el total de lo recaudado por el impuesto predial unificado (Congreso de Colombia, 1993).

Adicionalmente, el decreto 0953 que tiene por objeto reglamentar el artículo 111 de la misma ley, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, dispuso que los

departamentos y municipios deben dedicar un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales en dichas áreas.

Lo anterior, dado que por el estado actual y potencial de los recursos naturales renovables, se requiere de mecanismos para la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica. Por su parte, a partir de la implementación de los esquemas de pago por servicios ambientales se busca fortalecer los valores culturales y de reconocimiento social asociados a la conservación de los recursos hídricos y de la biodiversidad del país. (Ministerior de ambiente y desarrollo sostenible, 2013).

5.4 Infraestructura

En este acápite se presenta la cuantificación de la unidad física de las principales obras de infraestructura, como base para el análisis de las implicaciones en el área de páramo del entorno regional del presente estudio.

> Las grandes obras de infraestructura son tal vez las acciones humanas más deletéreas sobre este (y cualquier) ecosistema. Las carreteras, los sistemas de riego, las redes de conducción eléctrica y los sistemas de conducción de agua a las grandes ciudades, entre otras, son muy necesarias – indispensables quizás – para el desarrollo, pero su impacto ambiental, especialmente en zonas frágiles como el páramo, puede ser inmerso o irreversible. (Vasconez, 2004)

5.4.1 Infraestructura Vial

En el departamento de Nariño la red vial secundaria es responsabilidad de la gobernación y comprende aproximadamente 1331.43 kms, de los cuales 129.55 kms (9.73%) se encuentran a nivel de pavimento y 1149.6 kms (86.34%) se encuentran a nivel de afirmado;

de esta red el 1,9% se encuentra en buen estado, el 57% en regular estado y el 41,1% se encuentra en mal estado. (Gobernación de Nariño, 2012)

En general, las vías de Nariño presentan serias deficiencias en cuanto a diseño geométrico, especificaciones técnicas, carencia de obras de drenaje y contención además del deterioro progresivo en la capa de rodadura. Es importante tener en cuenta que el 80% de esta red vial es de interés netamente local, vías que se caracterizan por comunicar cabeceras municipales; y el 20% restante corresponde a la red vial que comunica cabeceras municipales con la red vial nacional constituyéndose en vías de interés regional. (Gobernación de Nariño, 2012)

Por otra parte se encuentra la red terciaria, la cual está a cargo de la nación a través del Instituto Nacional de Vías – INVIAS, esta red es de aproximadamente 1507,35 kms, y comunica las cabeceras municipales entre si y éstas con los corregimientos. La red vial terciaria restante a cargo de los municipios y otros entes es de aproximadamente 2.736 kms, encontrándose en regular y mal estado de conservación. (Gobernación de Nariño, 2012)

Una vez presentado un panorama general de la infraestructura a nivel departamental, se realiza la caracterización de la infraestructura vial de los municipios que tienen participación en el entorno regional del complejo de páramos estudiado (Ver anexo 5T).

La extensión de las vías de la red vial a cargo de caminos vecinales es de 418,65 km, lo anterior solo de las vías que conectan a los municipios que tienen participación en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, mientras que la red vial secundaria, que es responsabilidad del departamento tiene una extensión total de 386,61 km, de los cuales 347, 36 km son de longitud afirmado y solo 6,04 Km son de longitud pavimento. Finalmente la extensión correspondiente al Instituto Nacional de Vías es de 280, 22 Km. En las siguientes tablas se presenta las diferentes vías que comunican a los municipios de Nariño que integran el entorno regional .

Tabla 5.16

Red vial de primer orden de los municipios del departamento de Nariño que integran el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2014

Nombre de la vía	Municipio	Longitud pavimento	Longitud afirmado	Longitud total
Pasto – Buesaco	Buesaco-Pasto	32,0	6,0	38,0
Pasto - la Piscicultura	Pasto	19,502	8,919	28,42
Rumichaca - Pasto	Pasto – Ipiales	83,0	0,0	83,0
Cebadal - Sandoná - Pasto	Pasto- Yacuanquer- Sandoná	48,0	42,7	90,7
Pasto- Chachaguí	Pasto – Chachaguí	28	0,0	28,0
Variante de Ipiales	Ipiales	2,0	0,0	2,0
Acceso Aeropuerto	Chachaguí	0,63	0,0	0,63
Variante Daza	Pasto	3,6	0,0	3,6
Ipiales - Las Lajas	Ipiales	5,5	0,3	5,8
Total		**222,23**	**57,99**	**280,22**

Fuente: Secretaria de Infraestructura y Minas, Gobernación de Nariño (2014). Red vial a cargo del inv. - regional Nariño.

Tabla 5.17

Red vial de segundo orden de los municipios del departamento de Nariño que integran el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2014

Nombre de la vía	Municipio	Longitud pavimento	Longitud afirmado	Longitud total
Cariaco Alto - Cariaco Bajo.	Consacá	0,00	3,22	3,22
Consacá - Churapamba.	Consacá	0,00	3,46	3,46
La Florida - Rodeo - El Maco.	La Florida	0,00	6,39	6,39
Cruce Vía Al Maco - Bellavista - Alto Rodeo.	La Florida	0,00	3,43	3,43
La Florida - Robles - Salado.	La Florida	0,00	13,45	13,45
Cruce vía al Salado - Pucará.	La Florida	0,00	2,49	2,49
La Florida - Plazuelas (Oriental).	La Florida	0,00	3,93	3,93
Cruce Vía La Florida Nariño - Río El Barranco.	La Florida	0,00	3,08	3,08
Tunja - Duarte.	La Florida	0,00	2,38	2,38
El Zanjón - Matituy.	La Florida	0,00	9,64	9,64
El Encano - Sindamanoy.	Pasto	0,00	3,66	3,66
Canchala - Mocondino - Dolores (Cruce Tramo 1003).	Pasto	0,00	2,46	2,46
Catambuco - Guadalupe - Campanero.	Pasto	0,00	8,48	8,48
Pasto - volcan Galeras	Pasto	0,00	18,43	18,43
San Pedro - Mapachico.	Pasto	0,00	4,74	4,74
Jonjovito - Gualmatán.	Pasto	0,00	5,06	5,06

Roma Chávez - Cocha.	Sandona	0,00	5,14	5,14
San Miguel - Guayacán.	Sandona	0,00	2,36	2,36
Cruce Circunvalar - San Francisco.	Sandona	0,00	2,67	2,67
San Francisco (Cruce Ruta 25bnr04) - San Vicente.	Sandona	0,00	1,69	1,69
Sandoná - compartidero San Isidro - la Regadera.	Sandona	0,00	2,50	2,50
Sandoná - Alto Jiménez.	Sandona	0,00	9,27	9,27
Sandoná (Bomba) - San Gabriel - la Joya.	Sandona	0,00	4,38	4,38
Sandoná (Altamira) - Cruz de Arada (Nueva).	Sandona	0,00	0,57	0,57
Sandoná (Altamira) - Vergel - Corrales.	Sandona	0,00	9,29	9,29
Sandoná (Altamira) - Tambillo.	Sandona	0,00	4,21	4,21
Sandoná (Altamira) - San Bernardo.	Sandona	0,00	3,00	3,00
Bolívar - Bellavista – Feliciana (Cruce Ruta 25bnr).	Sandona	0,00	3,87	3,87
Bolívar - la Antena.	Sandona	0,00	1,10	1,10
Puente Ingenio - San Antonio.	Sandona	0,00	2,97	2,97
El ingenio - Paraguay.	Sandona	0,00	3,15	3,15
El ingenio - Bohorques.	Sandona	0,00	1,94	1,94
Cruce Circunvalar (Pr 52) - Santa Rosa.	Sandona	0,00	2,11	2,11
Cruce Circunvalar (Pr 60,5) - Santa Bárbara.	Sandona	0,00	3,35	3,35
Panamericana - Concepción.	Tangua	0,00	7,06	7,06
Paso Por Tangua.	Tangua	0,00	11,05	11,05
Villamoreno - Rosal del Monte - San Miguel.	Buesaco	0,00	14,46	14,46
Buesaco - El Tablón de Gómez - Las Mesas.	Buesaco - El Tablon	0,00	37,88	37,88
San Juan - Puerres - Córdoba.	Puerres-Cordoba	7,50	10,91	18,41
Pilcuán - Funes - Chapal.	Funes	7,58	13,31	20,89
Las Lajas - Potosí - Las Delicias (Córdoba - Cruce Ruta 25).	Potosi-Cordoba	2,85	8,88	11,73
Chachaguí - La Cruz - Pasizara - Merlo - San Antonio - Villamoreno.	Chachaguí - Buesaco	0,00	4,95	4,95
Panamericana - Casabuy.	Chachaguí	0,00	4,67	4,67
La Cruz - El Convento - Merlo.	Chachaguí	0,00	5,69	5,69
El Convento - Sánchez - Merlo.	Chachaguí	0,00	9,93	9,93
El Cano - Y de Cimarrones - Pasizara.	Chachaguí	0,00	15,14	15,14
K12 - Casaquemada - Tebaida - Moravia - El Convento.	Chachaguí	0,00	0,00	0,00
Ipiales - Pupiales - Gualmatán.	Ipiales-Pupiales - Gualmatan	21,32	0,00	21,32
Ipiales - Puente Nuevo - Teques - Pulcas.	Ipiales-	0,00	11,72	11,72
Ipiales - La Victoria	Ipiales	0,00	33,86	33,86
Total		**39,25**	**347,36**	**386,61**

Fuente: Secretaria de Infraestructura y Minas, Gobernación de Nariño (2014). Red vial secundaria.

Tabla 5.18

Red vial orden terciario a cargo de caminos vecinales – municipios que integran el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2014

Nombre de la Via	Entidad responsable	Municipio	Longitud total
El Salado Campamento	c.v.	Consaca	3,00
Cosaca - Veracruz - Guaitara	c.v	Consaca	4,20
Plazuelas - Robles	c.v	La Florida	6,80
Robles - Yanquilla	c.v	La Florida	4,00
Los Angeles - Las Iglesias	c.v	Pasto	6,20
K10 - R Bobo - Los Angeles - Las Palmas	c.v	Pasto	20,10
Los Angeles - Santander	c.v	Pasto	3,40
Rio Bobo - Jurado - El Socorro	c.v	Pasto	9,30
Socorro - El Carmen	c.v	Pasto	5,50
Jurado - Bajo Casanare	c.v	Pasto	9,00
El Encano - El Motilon	c.v	Pasto	8,00
Motilon - Romerillo	c.v	Pasto	8,00
La Pradera - Garces	c.v	Pasto	8,80
Panamericana - Botana - Campanero	c.v.	Pasto	11,45
Sindamanoy - Santa Teresita	c.v.	Pasto	15,70
Campanero - Alto Casanare	c.v.	Pasto	13,90
Cujacal - Pte. Tabla - Buesaquillo	c.v.	Pasto	10,90
San Fernando - Cabrera - La Laguna	c.v.	Pasto	8,00
Santa Lucia - Santa Teresita	c.v.	Pasto	4,10
La Caldera - Matituy	c.v.	Pasto	13,20
Nariño - La Caldera	c.v.	Pasto	7,30
La Tebaida - Moravia	c.v.	Pasto	16,45
Santa Rosa - El Alto	c.v.	Sandoná	3,80
Paramillo - Las Cochas - San Antonio	c.v.	Tangua	16,25
Las Palmas - Los Alisales	c.v.	Tangua	17,70
Tangua - Nascan	c.v.	Tangua	5,70
Tangua - Sn. Fco. - Tapialquer Alto	c.v.	Tangua	15,00
Yacuanquer - Mohechiza - Minda	c.v.	Yacuanquer	17,40
La Piedra - El Placer	c.v.	Yacuanquer	10,80
Buesaco - Veracruz - San Ignacio	c.v.	Buesaco	13,20
Los Arrayanes - Cordoba	c.v.	Cordoba	6,20
Tequis Bella Vista	c.v.	Cordoba	8,50
Panamericana - Cordoba	c.v.	Cordoba	15,30
Cuapuscal Alto - La Vega	c.v.	Funes	5,85

San Pedro - Sinai	c.v.	Potosi	9,20
Potosi-Resguardo De Mueses-Cerro Gordo	c.v.	Potosi	8,60
K7 - Yaramal - La Floresta	c.v.	Ipiales	10,10
Imbula - Chico - Escuela El Gualte	c.v.	Ipiales	2,30
La Floresta - El Salado	c.v.	Ipiales	12,65
El Salado - San Antonio - La Victoria	c.v.	Ipiales	16,80
La Arena - El Comun - Jose Maria H.	c.v.	Ipiales	16,60
K10 - San Marcos - Igues - Potosi	c.v.	Ipiales	9,40
TOTAL			418,65

Fuente: Secretaria de Infraestructura y Minas, Gobernación de Nariño (2014). Red vial a cargo de caminos vecinales.

Por su parte, en el departamento de Putumayo la red vial está constituida por "la red vial nacional de responsabilidad administrativa del INVIAS, red vial secundaria de responsabilidad del departamento y red vial terciaria cuyo principal responsable son los municipios, aunque INVIAS y el departamento tienen a cargo algunos Km de vías terciarias" (Gobernación de putumayo, 2010).

> La red de carreteras del departamento, de acuerdo a información consolidada entre el inventario de 1997, el INVIAS territorial Putumayo y los reportes municipales actuales, asciende a 1.640,54 Km. Las vías a cargo de la nación, cuyo mantenimiento ejerce la territorial de INVIAS Putumayo, tienen una longitud de 631,38 km (338,33 km red primaria, y 293,05 Km terciaria), la red de carreteras a cargo del departamento corresponden a 144.35 (69.95 secundarias, 71,4 terciarias) y 867,81 Km de vías terciarias a cargo de los municipios. (Gobernación de Putumayo, 2010)

En el análisis de la infraestructura vial de los municipios del departamento de Putumayo que hacen parte del entorno regional presente, fue necesario incorporar la infraestructura vial de algunos municipios que no hacen parte de este complejo, puesto que la movilidad de algunos necesariamente tiene que realizarse a través ellos.

Tabla 5.19

Red vial de Primer orden de los municipios del departamento de Putumayo que integran el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2010

Nombre de la via	Municipio	Longitud pavimento	Longitud afirmado	Longitud total
Pscicultura - Santiago	Santiago	12,1	8,33	20,43
Santiago - Sibundoy	Santiago- Sibundoy- Colon	14	0,00	14
Sibundoy - San Francisco	Sibundoy - San Francisco	5	0,00	5
San Francisco - El Pepino	San Francisco – Mocoa	1,7	64,19	65,89
Santana – Paujil	Puerto Asis	2,25	0,00	2,25
Paujil - Pto Caicedo	Pto Caicedo	14,68	0,00	14,68
Pto Caicedo - Pto Umbria	Pto Caicedo	10,16	13	23,16
Pto Umbria - El Porvenir	Villagarzón	0,00	18,23	18,23
El Provenir - Villagarzón	Villagarzón	4,51	0,00	4,51
Villagarzón - El Pepino	Villagarzón	3,4	0,00	3,4
El Pepino – Mocoa	Mocoa	7,9	2,9	10,8
Total		**75,7**	**106,65**	**182,35**

Fuente: Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Putumayo (2010). Plan vial departamental del Putumayo 2010 - 2019.

Tabla 5.20

Red vial de segundo orden de los municipios del departamento de Putumayo que integran el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2010

Nombre de la via	Municipio	Longitud pavimento	Longitud afirmado	Red en tierra	Longitud total
Ye Urcusique - Caliyaco-Mocoa	Mocoa - Villagarzan	14,85	0,00	0,00	14,85
Yarumo – Orito	Orito	0,00	2	3	5,00
Total		**14,85**	**2,00**	**3,00**	**19,85**

Fuente: Secretaria de Infraestructura, Gobernación de Putumayo (2010). Plan vial departamental del Putumayo 2010 - 2019.

5.4.1 Otra Infraestructura

Infraestructura Educativa

Respecto a este ítem, es necesario realizar el análisis para "los establecimientos educativos (educación básica y media), los cuales a su vez se clasifican en número de establecimientos educativos oficiales y no oficiales" (Ministerio de Educación, 2010).

Así pues, el número total de establecimientos educativos de los dos departamentos asciende a 7.432 (Ver tabla 5.21), para el caso particular de los municipios que pertenecen al entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, el número total es de 626 establecimientos, que representa el 8,42% del total de los establecimientos existentes en Nariño y Putumayo. Los municipios que más aportan son Pasto e Ipiales. Además, es importante resaltar que los municipios del departamento de Nariño son quienes más instituciones educativas tienen, con un total de 548, frente a 78 del departamento del Putumayo.

Tabla 5.21
Total de establecimientos educativos y centros e instituciones educativas para la educación básica y media del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2014

Departamento	Total de Establecimientos educativos (educación básica y media)	Número de Establecimientos educativos oficiales	Número de Establecimientos educativos no oficiales
Total Nariño	548	422	126
Total Putumayo	78	72	6
Total Entorno	626	494	132
% del entorno regional con respecto al total general	**8,42%**	**6,99%**	**35,87%**

Fuente: Ministerio de Educación (2014). Estadísticas sectoriales educación básica y media 2014.

Infraestructura de Salud

El inventario de la infraestructura en salud para el departamento de Nariño, se realizó con información del Instituto Departamental de Salud – IDSN y para el departamento de Putumayo con información suministrada por Corpoamazonia. De manera complementaria, se analizó la información consignada en cada E.O.T municipal (Ver figura 5.30).

La infraestructura de puestos de salud hace referencia a los establecimientos del primer nivel de atención, que desarrollan actividades de atención integral de salud de baja complejidad, con énfasis en los aspectos preventivo-promocionales. Por su parte, los centros de salud prestan servicios de mayor complejidad y están orientados a brindar una atención integral de salud, por ello se encargan de la promoción, prevención y recuperación. Finalmente se encuentra los hospitales, los cuales se clasifican en tres tipos dependiendo la complejidad.

Dentro de los municipios que hacen parte del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, los únicos que tienen una "Red Pública de Prestadores de Mediana Complejidad" son Pasto e Ipiales, en esta red están la E.S.E. hospital civil de Ipiales y la E.S.E. centro de habilitación del niño CEHANI, este último en Pasto, que a su vez es el único municipio que cuenta con una "Red pública de prestadores de mediana - alta complejidad de portafolio de servicios", en los que se encuentra el Hospital Universitario Departamental de Nariño, y el Hospital San Pedro.

En Ipiales se contabilizaron como centros de salud, las instituciones prestadoras de servicio de salud indígena, por ejemplo: Asociación de cabildos indígenas zona Ipiales, Institución prestadora de Servicios de salud indígena Guaitara, Institución prestadora de servicios de salud indígena Guaitara – centro, Ips indígena Mallamas.

Dentro del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy existen 44 puestos de salud, los cuales generalmente se encuentran ubicados en los corregimientos y veredas de cada municipio como medio para acceder a un servicio básico en salud. Así por ejemplo algunos municipios como Pasto, Sandoná, Tangua, Puerres, Ipiales, Valle de Guamuez, Colon y Villagarzón cuentan con puestos de salud en algunos de sus corregimientos; Buesaco e Ipiales son los municipios que más puestos de salud tienen (7 cada uno), mientras que Consacá, La Florida, Nariño, Tangua, Yacuanquer, Funes y Orito no cuentan con este tipo de infraestructura.

Respecto a los centros de salud, éstos se presentan especialmente en la cabecera de cada municipio donde no se cuenta con un hospital. El número de éstos en todo el entorno regional del complejo de páramos presente es de 42, siendo Pasto (18) e Ipiales (11) los municipios con mayor presencia de estos centros. En los demás municipios solo existe un centro de salud e incluso algunos de ellos no tienen, como es el caso de La Florida, Sandoná, Tangua, Yacuanquer, Funes y Orito.

Finalmente los hospitales presentes en el entorno regional son en su mayoría de primer nivel. En el caso particular de Pasto e Ipiales presentan hospitales de mayor nivel y complejidad, como se mencionó anteriormente. En el presente complejo se encuentran 14 hospitales, no obstante en 12 de los 21 municipios que hacen parte del estudio no se cuenta con infraestructura hospitalaria.

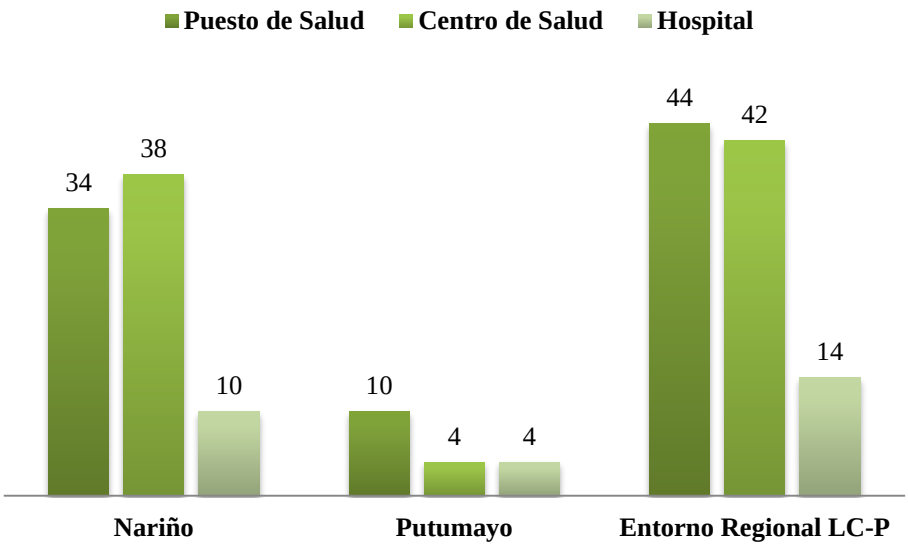


Figura 5.30. Número de establecimientos de salud en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2013
Fuente: IDSN (2013). Red pública de prestadores de baja complejidad portafolio de servicios año 2013. E.O.T de los municipios en relación. NOTA: Para el municipio de Potosí, no se cuenta con esta información.

Redes e instalaciones de acueductos, distritos de riego, captación hídrica

Para la caracterización de este aspecto se partió de la información suministrada por la Superintendencia de Servicios Públicos, con ello se pudo establecer la modalidad para la

prestación del servicio de acueducto. De este modo se observa que la figura predominante en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy es mediante organización autorizada (11 municipios), en segundo lugar está la prestación del servicio por parte de empresas industriales y comerciales del estado (Sandona, Potosi, Puerres, Ipiales y Orito). Es importante resaltar que el municipio de Sandoná presenta las dos figuras explicadas anteriormente.

Tabla 5.22

Modalidad de prestación del servicio de acueducto en los municipios que integran el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2011

Departamento	Municipio	Empresa Industrial y comercial del Estado	Municipio (Prestación directa)	Organización Autorizada	Prestadores fuera del Art. 15 LSPD	Sociedades (Empresa de servicios públicos)
Nariño	Consacá	-	-	X	-	-
	La Florida	-	-	X	-	-
	Nariño	-	-	X	-	-
	Pasto	-	-	X	-	-
	Sandoná	X	-	X	-	-
	Tangua	-	-	X	-	-
	Yacuanquer	-	-	-	-	X
	Buesaco	-	-	X	-	-
	Córdoba	-	-	X	-	-
	Funes	-	-	X	-	-
	Potosí	X	-	-	-	-
	Puerres	X	-	-	-	-
	Chachagüí	-	-	-	X	-
	Ipiales	X	-	-	-	-
Putumayo	Valle Del Guamuez	-	-	-	-	X
	San Francisco	-	X	-	-	-
	Colon	-	-	X	-	-
	Sibundoy	-	X	-	-	-
	Orito	X	-	-	-	-
	Villagarzón	-	-	-	-	X
	Santiago	-	-	X	-	-
Total Nariño		**4**	**0**	**9**	**1**	**1**
Total Putumayo		**1**	**2**	**2**	**0**	**2**
Total		**5**	**2**	**11**	**1**	**3**

Fuente: Departamento Nacional de Planeación. (2011). Fichas de caracterización territorial Versión 2.0 para los departamentos de Nariño y Putumayo.

- **Distritos de Riego:** La caracterización de los distritos de riego del entorno regional analizado fue posible solo para los municipios del departamento de Nariño, en el que actualmente existe 38 distritos de riego, 3 de los cuales no se encuentran en funcionamiento. Además de lo anterior, es importante mencionar que de los 17 municipios del departamento de Nariño que integran el presente entorno regional, 4 no tienen esta clase de infraestructura (Ver tabla 5.23).

Por otra parte, los municipios con mayor cantidad de distritos de riego son: Consacá y Buesaco (7 cada uno), sin embargo los municipios con mayor número de familias beneficiadas son: Funes y Potosí, con 897 y 743 respectivamente, además estos municipios también presentan la mayor cobertura en cuanto a hectáreas se refiere. En contraste, los municipios de Sandoná y Chachaguí, son los que menor número de familias y hectáreas beneficiadas presentan.

En cuanto al total de hectáreas y familias beneficiadas por esta infraestructura, la relación es de 1,018, que permite inferir que aproximadamente cada familia beneficiada cuenta con una hectárea en zona de riego. Además de lo anterior es importante mencionar que cada distrito de riego está asignado a una asociación de usuarios.

Tabla 5.23
Distritos de riego en los municipios de Nariño que integran el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2013

Municipio	Número de distritos de riego	Número de familias beneficiadas	Número de hectáreas beneficiadas	Distrito en operación		Sistema de riego
				Si	No	
Consacá	7	368	329	7	0	Aspersión Liviana
La Florida	-	-	-	-	-	-
Nariño	-	-	-	-	-	-
Pasto	-	-	-	-	-	-
Sandoná	1	64	41	1	0	Aspersión Liviana
Tangua	1	451	440	0	1	Aspersión Liviana
Yacuanquer	5	399	348	5	0	Aspersión Liviana
Buesaco	7	571	767	7	0	Aspersión Liviana
Córdoba	-	-	-	-	-	-

Funes	5	897	901	4	1	Aspersión Liviana
Potosí	6	743	768	5	1	Aspersión Liviana
Puerres	3	590	711	3	0	Aspersión Liviana
Chachaguí	1	60	58	1	0	Aspersión Liviana
Ipiales	2	511	378	2	0	Aspersión Liviana
Total	**38**	**4654**	**4741**	**35**	**3**	

Fuente: Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Gobernación de Nariño (2013). Consolidado distritos de riego construidos en Nariño.

- **Represa:** En el entorno regional del complejo de páramos La Cocha- Patascoy existe la represa o embalse de rio Bobo ubicada en la vereda Jurado, límites entre el corregimiento de Catambuco, El Socorro y Santa Bárbara, en jurisdicción del municipio de Pasto. Ésta fue construida en 1.956 con el objetivo de detener el cauce del río Bobo y generar energía eléctrica para la zona de Pasto. La represa acaudala las aguas del rio Bobo protegido como reserva forestal, la zona protegida comprende 4.709 ha y está a cargo de Corponariño. Actualmente también provee de agua potable a la ciudad de Pasto y se práctica la pesca artesanal de Trucha (Empopasto, 2008).

Infraestructura Eléctrica

El presente entorno regional esta interconectado por una subestación STN 220 KV, que tiene su origen en el interior del país. Dentro de los departamentos que hacen parte del entorno regional, se encuentran 2 subestaciones del tipo anteriormente nombrado: una en Nariño, específicamente en el sector de Jamondino y la otra en Mocoa. No obstante, estas dos subestaciones tienen un vínculo con las subestaciones de San Bernardino (Cauca) y Altamira (Huila). También es importante resaltar que esta red trasciende los límites nacionales, pues su último punto se encuentra en Pomasqui (Ecuador). (Ver anexo 5U)

Además del tipo de subestación anteriormente nombrado, en el área del entorno existen otras de menor potencia, como son las de 115 KV, 34.5KV, 13.8KV. Sin embargo, los municipios del entorno regional de complejo de páramos La Cocha – Patascoy en su mayoría, están dotados de subestaciones de 13,2 KV para abastecerse de energía eléctrica.

Bibliotecas y escuelas de formación artística. El inventario de bibliotecas públicas se realizó teniendo en cuenta los datos suministrados por el Ministerio de Cultura. En términos

generales se puede decir que cada municipio del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy tiene al menos una biblioteca municipal y para el caso de Ipiales es el único municipio que tiene 3. En conjunto el entorno cuenta con 30 bibliotecas municipales.

De igual manera en el entorno regional estudiado se cuantificaron 15 centros dedicados a la formación artística y musical, en su mayoría están en el departamento de Nariño con una representación del 73,3%. Sin embargo, para algunos municipios no fue posible obtener información oficial.

Tabla 5.24
Numero de bibliotecas públicas, escuelas de formación artística y musical en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2011

Departamento	Municipio	Bibliotecas	Escuelas de formación artística y musical
Nariño	Consacá	2	1
	La Florida	2	1
	Nariño	1	-
	Pasto	2	-
	Sandoná	1	1
	Tangua	1	1
	Yacuanquer	1	1
	Buesaco	1	1
	Córdoba	1	1
	Funes	1	1
	Potosí	2	1
	Puerres	1	1
	Chachagüí	1	1
	Ipiales	3	-
Putumayo	Valle Del Guamuez	1	1
	San Francisco	2	-
	Colon	2	-
	Sibundoy	2	1
	Orito	1	1
	Villagarzón	1	-
	Santiago	1	1
Total Nariño		**20**	11
Total Putumayo		**10**	4
Total		**30**	15

Fuente: Departamento Nacional de Planeación. (2011). Fichas de caracterización territorial Versión 2.0 para los departamentos de Nariño y Putumayo.

Relleno sanitario: La recolección de los desechos sólidos se realiza en todos los municipios, en la mayoría de ellos lo realiza la alcaldía a través de volquetas destinadas para tal fin.

No obstante, en esta parte se enfatiza en la infraestructura de los rellenos sanitarios, aunque cabe mencionar que tres municipios del departamento de Putumayo no utilizan esta infraestructura, ya que la disposición final de residuos sólidos es realizada en celda transitoria y botadero a cielo abierto.

De este modo en el área del entorno presente, se puede observar que el relleno sanitario de Antanas, ubicado a las afueras de la ciudad de Pasto sobre la variante Daza-Buesaco, se convierte en el lugar más recurrido por los municipios del respectivo entorno regional para la disposición de basuras, pues de los 21 municipios de los departamentos de Nariño y Putumayo, 15 lo utilizan (Ver tabla 5.25).

Si bien el relleno sanitario "Antanas" es al que un mayor número de municipios acuden. En este apenas se deposita 1020 ton/mes (24%) del total de desechos sólidos presente en todo el entorno regional. Mientras que el relleno sanitario de "La Victoria", al cual acuden 3 municipios del área en relación, en promedio recibe 2589, 8 Ton/mes.

Tabla 5.25

Lugar de depósito de desechos sólidos de los municipios del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2014

Departamento	Municipio	Disposición final de residuos sólidos		Disposición de residuos Sólidos (Ton/mes)
		Relleno sanitario	Otro	
Nariño	Consacá	Antanas		19
	La Florida	Antanas		44
	Nariño	Antanas		26,6
	Pasto	Antanas		230
	Sandoná	Antanas		100
	Tangua	Antanas		28

	Yacuanquer	Antanas		45,87
	Buesaco	Antanas		98
	Córdoba	La Victoria		72
	Funes	Antanas		24,3
	Potosí	La Victoria		54,8
	Puerres	Antanas		49
	Chachaguí	Antanas		90
	Ipiales	La Victoria		2463
Putumayo	Valle Del Guamuez		Botadero a cielo abierto	270
	San Francisco	Antanas		69
	Colon	Antanas		57
	Sibundoy	Antanas		129
	Orito		Botadero a cielo abierto	210
	Villagarzón		Celda transitoria	159
	Santiago	Antanas		57
Total Nariño				**3345**
Total Putumayo				**951**
Total				**4295,57**

Fuente: Plan Departamental de Agua, Gobernación de Nariño (2014). Indicadores APSB; Corpoamazonia (2007). Diagnóstico Aproximado del Manejo de Residuos Sólidos Convencionales y Hospitalarios en la Jurisdicción de Corpoamazonia.

5.4.2 Proyectos de infraestructura

El desarrollo de proyectos de carreteras en ecosistemas de alta riqueza natural así como en áreas naturales protegidas de influencia, aumenta la presión sobre los hábitats naturales, amenaza la conservación de la biodiversidad, y potencializa la conversión de tierras forestales a sistemas agrícolas y / o agropecuarios. La apertura a zonas remotas debidas a la construcción y/o mejoramiento de carreteras permite el acceso de agentes que promueven la deforestación y el cambio de uso del suelo. (Terra-i, 2011).

El Gobierno Nacional anunció la segunda ola de proyectos viales de cuarta generación (4G), que con un costo total de 17,2 billones de pesos, incluida la operación y mantenimiento durante 25 años, permitirá, por ejemplo, mejorar la conexión del interior del país con el Ecuador, a través del departamento del Putumayo y Nariño. Se trata de ocho proyectos que

serán desarrollados a través del esquema de asociación público–privada (APP) y se suman a los 13 ya priorizados dentro del programa de 4G que incluye en total 47 concesiones para la intervención de 8.700 kilómetros de vías en 23 departamentos, con un costo de 47 billones de pesos.

Los ocho proyectos, que suman alrededor de 1.546 kilómetros, comprenden, entre otras las siguientes intervenciones en el departamento de Nariño y Putumayo

- Rumichaca – Pasto (80 kilómetros)

  • Construcción de 74 kilómetros de segunda calzada a partir de la variante de Ipiales y hasta la variante oriental de Pasto.

  • Mejoramiento de 80 kilómetros de calzada existente.

  • Construcción de 7 túneles unidireccionales (2.5 Kilómetros en total) puentes y tres intercambiadores a desnivel.

  • Construcción pequeñas variantes en San Juan de España, Pilcuán, Pedregal y Alberto Quijano

- Santana - Mocoa – Neiva (444 kilómetros)

Este corredor, junto con la ruta Neiva – Girardot, permitirá mejorar la conexión del interior del país con Ecuador a través del departamento de Putumayo, generando así más oportunidades de intercambio comercial. Adicionalmente y mediante obra pública, actualmente, se está pavimentando el tramo Santana – San Miguel entre la frontera de Ecuador y Colombia. (Presidencia de la Republica, 2014).

El corredor está clasificado como una vía primaria, pero presenta varios problemas geotécnicos en algunos tramos de la vía, principalmente en el trayecto Hobo-Gigante y Pitalito-Mocoa. Sectores cuya transitabilidad ha sido interrumpida en varias ocasiones por de derrumbes. En este último sector se presentan numerosos sitios

> críticos por problemas de pérdida de banca. Actualmente, el corredor presenta problemas en todos los pasos urbanos por el tráfico pesado proveniente del trasporte de petróleo desde Orito y Puerto Asís hasta los pozos ubicados entre Neiva y Aipe, esto ha generado problemas ambientales y sociales en los municipios que no cuentan con variantes como alternativas de paso. La vía departamental Mocoa-Ye Urcusique, tiene especificaciones de vía secundaria y con problemas de inestabilidad geológica. (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2014).

De acuerdo al Plan de Gestion Regional del Departamento realizado por Corponariño, el departamento tiene en marcha diferentes macroproyectos entre estos los de desarrollo vial entre los que sobresalen: Desarrollo Vial del Sur de Colombia, Corredores Arteriales Complementarios de Competitividad CACC, los corredores Brasil – Pacífico, a través de la vía Tumaco – Pasto – Mocoa-Puerto Asís, Fase I de la variante San Francisco – Mocoa y aeropuerto (Cano) – Mojarras – Popayán. Trayecto vial El Empate - La Unión – Higuerones.

Respecto al manejo ambiental el plan puntualiza:

> El Sistema General de Regalías y la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, prevén que se tendrán recursos financieros para la inversión requerida para su desarrollo. Recientes instrumentos normativos permiten la formulación y gestión de proyectos estratégicos de largo plazo en regiones con intereses afines, en concordancia con otros Departamentos, con el gobierno nacional y con actores privados. De acuerdo a esto y con base en los actuales Planes de Desarrollo Nacional y Local se han identificado importantes proyectos de inversión y que han sido objeto de conocimiento de CORPONARIÑO por requerir de Licencias o Permisos Ambientales o que son objeto de gestión por los líderes y actores de la región. (Corponariño 2013).

Los proyectos y su impacto al ecosistema se relacionan en la tabla 5.26.

Tabla 5.26
Proyectos de inversión e impacto ecosistemico. Año 2013

PROYECTO	LOCALIZACION	IMPACTO ECOSISTÉMICO
Aeropuerto San Luis	Aldana	Calidad del aire, niveles de ruido, pérdida de suelos y cobertura vegetal, afectación de fauna.
Interconexión Eléctrica Cauca – Nariño	Santa Bárbara-Iscuandé, El Charco, Mosquera, Tumaco.	Disminución de coberturas forestales, afectación de manglar, cambio uso de suelo.
Concesión vial Devinar Rumichaca – Chachaguí	Ipiales, Pasto, Chachaguí	Disminución de coberturas vegetales, afectación suelo, afectación corrientes hídricas, cambio de uso de suelo.
Ampliación y mantenimiento aeródromo	El Charco	Disminución de coberturas vegetales, niveles de ruido, afectación fauna.
Proyección Hidroeléctrica del río Pasto	Pasto , Chachaguí	Afectación sobre coberturas forestales y suelo, ocupación de cauce de la corriente hídrica.
Proyección Hidroeléctrica del Patía	Policarpa, Cumbitara	Cambio de uso de suelo, afectación de coberturas forestales y suelos, afectación fauna, modificación de la dinámica del río.
Intercambiador Vial Agustín Agualongo	Pasto	Impactos sobre la calidad del aire, ruido.
Teleférico de Las Lajas	Ipiales	Afectación de coberturas vegetales y suelos.
Vía Tumaco Pasto Mocoa (Variante de San Francisco)	Tumaco, Barbacoas, Ricaurte, Mallama, Sapuyes, Túquerres, Ospina, Imués, Yacuanquer, Tangua, Pasto.	Afectación de coberturas vegetales y suelos, cambio de uso de suelo, fragmentación de hábitats, afectación de fauna, intervención de cuerpos de agua.
Troncal Norte de Nariño	Buesaco El Empate La Unión Higuerones	Afectación de coberturas vegetales y suelos
Vía Junín Barbacoas	Barbacoas	Afectación de coberturas vegetales y suelos, intervención de cuerpos de agua.
Vía Túquerres - Samaniego	Túquerres , Samaniego	Afectación de coberturas vegetales y suelos, intervención de cuerpos de agua
Vía El Empate - San Bernardo - La Cruz - San Pablo	Arboleda, Albán, San Bernardo, La Cruz, San Pablo.	Afectación de coberturas vegetales y suelos, intervención de cuerpos de agua
Construcción Puente	El Peñol, Taminango	Afectación de coberturas vegetales y suelos.

Fuente: Corponariño. Plan de Gestion Ambiental Regional. 2013.

5.5 Actores Relacionados con el Medio Ambiente

De acuerdo con el inventario de actores de la Figura 5.31 se resalta la participación de los actores relacionados con el uso y conservación del medio ambiente, quienes en gran medida dirigen sus acciones a la protección del recurso hídrico y de especies animales y vegetales importantes en esta zona. Para la identificación de los actores relacionados con el medio ambiente se hizo la revisión de fuentes de información secundaria en instituciones como la alcaldía municipal, páginas web de empresas privadas e instituciones de gobierno.

La clasificación e identificación se realizó por cada municipio que hace parte del complejo de páramos la Cocha Patascoy, del Departamento de Nariño y el Departamento del Putumayo, priorizando la tipología sugerida por el Instituto Alexander Von humbolt, se identifican entidades del Estado, Organizaciones Sociales, Sector Productivo y Financiero, Gestión del Agua, Academia, y actores al margen de la Ley, en el caso de este último se identifica la presencia de grupos irregulares en el territorio, haciendo énfasis en la identificación y clasificación de los actores relacionados con el medio ambiente. Entendiendo las dinámicas de control e influencia que se teje entre los actores, sus convergencias y divergencias en el manejo, protección y cuidado del medio ambiente.

Para este análisis se incluyen los Parques Naturales Nacionales de Colombia y las reservas naturales, clasificando dentro de la identificación de actores las empresas del estado que suministran los servicios públicos como agua, alcantarillado, aseo y actores ambientales que repercuten de forma directa en la sostenibilidad del páramo. Se tuvieron en cuenta comités y consejos municipales como escenarios donde se realizan planes de manejo de las zonas de conservación ambiental, veedurías de control y por ultimo academias de carácter ambiental.

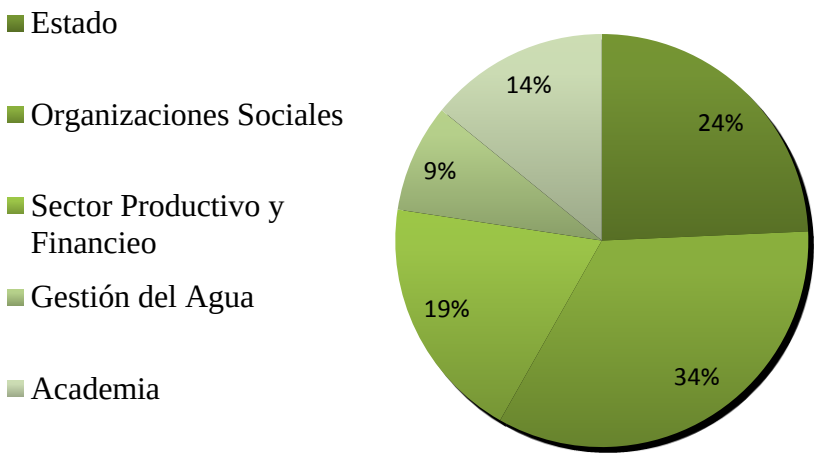


Figura 5.31. Actores relacionados con el Medio Ambiente del complejo la Cocha Patascoy
Fuente: Esta Investigación

Para el complejo de Páramos la cocha Patascoy, encontramos mayor presencia de organizaciones sociales con un 34 %, seguido de un 24 % para actores del Estado, y un 19 % para el sector productivo y Financiero, 14 % academias y 9% gestión del Agua. Según la clasificación e identificación de actores la cifra representativa se centra en las organizaciones sociales, expresando la fuerte presencia de organizaciones comunitarias y/o colectividades que desde lo local gestan procesos de participación socio ambiental; los liderazgos locales develan los procesos de gobernanza que se tejen en el Departamento de Nariño y el Putumayo, los proyectos y la gestión local e intermunicipal pone de manifiesto la movilidad ciudadana que converge en la recuperación de la tierra y la lucha por la soberanía alimentaria.

Las Organizaciones sociales tienen un protagonismo ya que, después de las organizaciones del estado, muestran un gran número de actores en todo el entorno regional del complejo, resaltando las sociedades laborales, especialmente de campesinos y artesanos, los movimientos culturales, organizaciones étnicas y fundamentalmente Juntas de Acción Comunal que configuran el ámbito social del territorio objeto de estudio. Al parecer, en las entidades territoriales estudiadas, la figuración de las relaciones comunitarias/comunales conserva una cierta *vivacidad*, de igual manera se puede inferir que desde el panorama estadístico practicado en esta investigación – y por lo tanto sin la profundidad cualitativa del

caso- *se identifica* que el *capital social* de los sujetos presentes en el territorio estudiado, aguarda aún un activismo de connotada fortaleza que incide además en la estructuración de nuevos tejidos sociales. Los actores específicos serán abordados en el análisis de redes.

5.6 Análisis de Redes

El análisis de redes es una metodología de investigación, que parte de la identificación de actores a través del mapeo y medición de relaciones grupos u organizaciones, para el complejo de páramos la Cocha- Patascoy se busca develar la interconexión, de las instituciones o actores identificados partiendo de la tipología estructurada. De manera simple la primera podría ser entendida como conocer dichas redes a partir de diferentes medidas orientadas desde la teoría.

En el complejo de páramo la Cocha –Patascoy el análisis de redes (Ver Tabla 5.27) se estructuró a partir del estudio de fuentes secundarias que llevan a identificar las redes e interdependencias que se establecen en el territorio y el conjunto de acciones de conservación que se implementarán. Tipologia completa se encuentra a partir del anexo 5V.

Tabla 5.27
Tipologia De Actores Para El Complejo De Páramos La Cocha –Patascoy

	Estado	**Organizaciones sociales**	**Sector productivo y financiero**	**Gestión del agua**	**Academia**
Función en el territorio	Consejo Territorial de Planeación Municipal. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).	Asociación de Comunidades Campesinas "Andinas de Nariño". Asociación de presidentes de juntas de acción comunal de Pasto (Sector rural).	Banco Agrario Asociación de Café Galeras. Asociación Tierra Andina. Asociación Agropecuaria el progreso. Emerald Energy PLC Sucursal Colombia Grantierra Energy Colombia Ltda.	Empresa Administradora de Acueducto y Alcantarillado de Yancuaquer. Empresa de Obras sanitarias EMPOOBANDO Empresa de aseo ASVALLE	

Estrategias uso y conservación del suelo	Gobernación de Nariño. Secretaria Municipal de Medio Ambiente, Umata Corponariño. Corpoamazania	Grupo mejor vida-protección del medio ambiente. Reserva de la Sociedad Civil El Estero. Reserva de la Sociedad Civil Pullitopamba. Reserva Red de Reservas naturales del Galeras. Red de Reservas Naturales de La Cocha. Asociación para el desarrollo Campesino (ADC)		
Visión del páramo	Unidad de Parques Nacionales. Santuario Flora y Fauna Galeras. Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande. Familias Guardabosques.	Programa Suyusama Instituto SINCHI	.	Universidad de Nariño Universidad Mariana Institución Educativa Santander. Institución Santa Teresita de Mueses Territorial

Fuente: Esta Investigacion

En este ejercicio se identificaron actores del Estado que están directa e indirectamente relacionados con los ecosistemas de páramos, Familias Guardabosques programa nacional que busca disminuir y contrarrestar los impactos ambientales y sociales causados por los cultivos de uso ilícito en zonas ambientalmente estratégicas del país. Corporación Autónoma de Nariño, CORPOAMAZONIA que de la mano de los parques naturales hacen parte de este complejo, el Santuario Flora y Fauna Galeras, Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande. Estas organizaciones están estrechamente ligadas a las administraciones municipales como alcaldías, UMATA, personería, defensoría del pueblo, Comité de Seguridad alimentaria, actores que a nivel local generan planes y

proyectos de conservación y preservación del medio ambiente. Entendiendo que la planeación territorial y ambiental está ligada a las acciones que realizan todas y cada uno de estos organismos, se plantea que en términos sistémicos, la funcionalidad y eficacia de estos mecanismos de control y preservación son complementarias, el impacto de sus procesos se ve afectado por la fragmentación y desconocimiento de sus procesos o proyectos.

Resaltando casos específicos a nivel municipal se encuentra Umata en el municipio de Tangua que implementó la elaboración de huertas caseras entre las diferentes Veredas del Municipio, buscando mejorar la calidad de vida de las familias campesinas, obteniendo beneficios alimentarios que contribuyeron al crecimiento y desarrollo de la niñez Tangueña. Producir hortalizas de buena calidad, sin la utilización de productos químicos, que permitan obtener beneficios económicos. Concienciar y motivar a las comunidades sobre la producción de hortalizas y aprovechamiento del suelo para evitar la migración de población campesina hacia las ciudades.

En el caso de organizaciones como Corporación Autónoma de Nariño y Corpoamazonia, conjugan el panorama de autoridades ambientales que en contexto manifiestan una relación complejizada en relación a los principales actores relacionados de manera directa con el hábitat del páramo; entendiendo que la administración de los recursos naturales y de conservación del medio ambiente vincula a todo tipo de población y que los diversos encuentros con comunidad diferencial expresan las prevenciones y conflictos socio-ambientales que se gestan en el territorio.

Se pone de manifiesto la desarticulación de actores indígenas y campesinos, caso específico el expuesto en el corregimiento del Encano en donde Quillacingas y Pastos expresan su inconformidad frente al manejo y control de los ecosistemas, las tensiones giran en torno a acciones que manifiestan la desarticulación de los procesos, el desconocimiento y prevención de los impactos negativos que generan en la comunidad, la permisividad y la formulación de estrategias no incluyentes en el que se expresen acuerdos y consensos socio ambientales, principalmente entre los actores sociales (Indigenas Pastos Quillacingas) y los actores públicos (CORPONARIÑO), estas relaciones conflictivas expresan el no reconocimiento de los conflictos y situación social que viven los indígenas como autoridades ambientales en sus territorios, el uso y valor que adquiere para los mismos. Los procesos y

estudios ambientales no pueden desligarse de procesos de investigación socio- cultural partiendo del concepto de territorialidad, la inclusión y el dialogo deben ser las premisas de todo proceso de regulación y control del espacio habitado.

Estas instituciones tienen vínculos directos con los actores sociales, y a través de su interacción se han construido planes de acción para la protección del medio ambiente. Entre ellos se encuentra el Plan de acción en biodiversidad de Nariño 2006- 2030: que se desarrolla con la iniciativa de Corporación Autónoma Regional de Nariño – Corponariño, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, y la participación comunitaria de la región, en este caso se resaltan los vínculos de los actores sociales y públicos relacionados con la conservación del medio ambiente. Para tener mayor información sobre los planes de gestión ambiental, tener en cuenta el capítulo de figuras e instrumentos de gestión ambiental.

El protagonismo del sector público evidencia la *amplificación de la influencia estatal* que ha llegado a liderar estadísticamente dentro de este territorio, aún en departamentos convencionalmente considerados como periféricos, como lo son los departamentos de Nariño y Putumayo. Estos actores coordinan actividades en común como la conservación, cuidado y protección del medio ambiente, su eficiencia y articulación son producto de mediaciones y diálogos incluyentes.

Existen diferentes organizaciones que lideran procesos de conservación y protección del medio ambiente como las reservas de la sociedad civil, que configura estrategias de conservación voluntaria son gestionadas por familias, comunidades, empresarios o ONGS ambientalistas; para el caso de las organizaciones sociales destacamos la presencia de las asociaciones campesinas como A.D.C. Asociación para el desarrollo campesino que promueve la ejecución e implementación de planes y proyectos de formación y acompañamiento permanente desde las áreas de Soberanía Alimentaria y Conservación de la Biodiversidad, esta iniciativa producto de la agremiación busca potenciar la construcción de actores sociales campesinos de la región, fortaleciendo su auto dependencia e incrementando de manera permanente la armonía con sus entornos socio ambientales. Gestando procesos que promuevan la gobernabilidad de los territorios a través de la movilización y participación

ciudadana, en sus proceso se incluye la acción interinstitucional e intermunicipal sus diferentes planes impulsan el desarrollo y la participación de diversos actores que hacen presencia en el Departamento de Nariño, corregimientos como el Encano, llevan procesos bandera de lucha y defensa por el territorio, impulsando el fortalecimiento de procesos organizativos y comunitarios en el municipio Pasto, Tuquerres, Mallama entre otros.

Las organizaciones sociales identificadas en los municipios de Consaca, Yacuaquer y la Florida son las Asociación de Comunidades Campesinas "Andinas de Nariño", las Veedurías ciudadanas, veeduría ciudadana del proyecto del distrito de riego Asocasuguai.,el Grupo mejor vida-protección del medio ambiente, Asociación de presidentes de juntas de acción comunal, Congreso de los pueblos, Red de Reservas naturales del Galeras, Red de Reservas Naturales de La Cocha, Veeduría ciudadana para el Municipio de Tangua, Juntas de Acción Comunal, Club de actores para el desarrollo de Yacuanquer CADEY (Anexo 5W)entre otras organizaciones que están dentro de áreas de interés para su conservación. Actores como los Resguardos Indígenas, velan por la preservación de los páramos desde la cosmovisión de los pueblos originarios y desde territorios de resistencia social y política como es el caso de muchos grupos de campesinos organizados, que vienen liderando procesos y proyectos de conservación, similitud cognitiva que hace parte de esta construcción simbólica de territorios colectivos, donde su arraigo cultural está estrechamente relacionado con la tierra.

La participación del sector ciudadano se caracteriza por la presencia de veedurías ciudadanas referentes a proyectos y/o programas, especialmente gubernamentales, entre las que se destacan la veeduría al proyecto de conocimiento, uso y conservación de los ecosistemas de alta montaña - páramo de bordoncillo y su área de influencia. Como la Veeduría de Control de la administración Pública del municipio de Sibundoy o la veeduría CORPONARIÑO en el municipio de Potosí, la presencia de estas veedurías en el entorno regional permite denotar el ejercicio de la democracia participativa entre los ciudadanos, así como el relativo conocimiento de estos en cuanto a los mecanismos de participación ciudadana que actualmente dispone el Estado Colombiano, no obstante se desconoce la organización, efectividad y cumplimiento de estos organismos de vigilancia y control, además

cabe recordar que existen otros mecanismos de participación ciudadana diferente a las veedurías (representación de usuarios de los servicios en las Juntas Directivas, Juntas Administradoras Locales, que no tuvieron una presencia significativa.

Dentro del sector productivo y financiero se evidencio la presencia de una amplia gama de empresas que van desde la producción/comercialización de productos agrícolas y agropecuarios hasta la extracción y refinación del petróleo, en el municipio de Nariño se encuentra la Empresa Minera La Jagua SAS que se dedica a la extracción y comercialización de oro, lácteos de Córdoba Nariño, La Asociación Campesina por un Mejor Progreso ASOCAMP productores y comercializadores de lácteos del municipio Potosí, cabe resaltar las reservas asociadas a la Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (Resnatur), que entre sus objetivos, se encuentra el "favorecer la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas naturales y sus especies…" (Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil). (Anexo 5X)

En la Gestión del Agua, se encuentra empresas de acueducto Comisión Reguladora de Agua Potable y saneamiento Básico CRA, Empresa de Servicios públicos de Tangua EMPOTANGUA, EMPAAAYAC SAS ESP, Empresa Administradora de Acueducto y Alcantarillado de Yancuanquer, Administración Publica Cooperativa de Servicios Públicos de Córdoba, Aguas de San Francisco, ACUALFUNES, Empresa de servicios públicos de Potosí, la educación ambiental y el manejo de los recursos hídricos son de vital importancia para la región, las situaciones conflictivas que se presentan entre actores surgen por licencias o concesiones que no son estudiadas de manera rigurosa. La Academia es otro actor importante que dentro del complejo de páramos la Cocha Patascoy representa un sector fundamental para el reconocimiento e indagación del territorio, la presencia de instituciones como el Comité de Educación Ambiental que difunde de manera permanente entre las organizaciones, instituciones y comunidad en general, los lineamientos generales para la preservación del medio ambiente. (Anexo 5Y)

Finalmente, otro actor importante que permite entender la dinámica de los territorios son los grupos irregulares, tal como se expone en este estudio, los conflictos socio

ambientales que se presentan en el territorio a nivel socio-espacial de forma indirecta también develan como actores representativos a los grupos al margen de la ley, encabezados por diferentes frentes (Frentes 2, 28, 29, 32, 48 y Bloque Oriental), Las Bacrim (Rastrojos y Águilas Negras) y el ELN (comuneros del sur), agudizan la problemática socio ambiental que se presenta en el territorio, debido a la subutilización y expropiación del suelo, los desplazamientos forzados y las continuas migraciones que se siguen presentando en la dinámica cotidiana de sus habitantes.

A lo largo de las descripciones del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy se enumeraron una serie de *actores* concernientes a los sectores: *Estado, organización social, sector público y privado, y gestión del agua ciudadanos*, los cuales configuran el ámbito territorial abordado. En este orden de ideas del presente estudio los actores referentes al *sector de organizaciones sociales*, son los que cuentan con mayor representatividad, pues su presencia resulta indiscutible tanto en el orden subzonal como municipal.

5.7 Resguardos y Cabildos Indígenas

A continuación se relacionan los Resguardos y Cabildos Indígenas (Tabla 5.28) como unidades sociopolíticas de pleno reconocimiento y relación directa con el ecosistema de páramos la Cocha- Patascoy que comparten los municipios de los departamentos de Cauca, Nariño y Putumayo.

Se puede observar que la presencia de las comunidades indígenas en la zona es indiscutible y es necesario trabajar desde un enfoque diferencial con ellas al momento de crear políticas orientadas al buen uso y conservación del páramo. Es preciso que se tenga en cuenta los aportes que estas comunidades pueden brindar, pues desde sus formas de vida han logrado convivir con el ecosistema por mucho más tiempo que los colonos, encontrando un equilibrio que se debe intentar mantener para beneficiar a las comunidades actuales y a las venideras.

.

Tabla 5.28

Resguardos y cabildos en el entorno regional del complejo de páramo la cocha Patascoy

Departamento	Municipio	Resguardo	Etnia	Norma de Creación	Código INCODER	Área (ha)	# Personas	# Familias
Nariño	Pasto	Refugio del Sol	Pasto (Quillacinga)	0200-14-12-2009	437-0004	355	1110	269
	Ipiales	Nasa Uh	Nasa (Páez, Paez)	0276-31-01-2012	3007-0018	3700	133	32
		Rumiyaco	Pasto (Quillacinga)	0274-31-01-2012	437-0017	4127	205	55
		Santa Rosa de Sucumbíos - El Diviso	Kofán	0010-13-05-1998	40763	1140	75	19
		Ukumari Kankhe		0017-29-06-2000	42320	21140	51	11
		Ishu Awa	Awa (Kwaiker)	0273-31-01-2012	3007-0019	6017	205	60
Putumayo	Sibundoy	Sibundoy Parte Alta	Kamëntsá (Kamsá)	0173-28-11-1979	40893	3252	314	54
	Villagarzón	Albania	Inga (Ingano)	0081-09-12-1999	42274	249	156	32
		Blasiaku		0025-15-12-2004	3	59	64	13
		Chaluayaco		0019-29-06-2000	42177	527	43	5
		Wasipungo		0015-05-05-1999	42172	723	549	111
		San Miguel de la Castellana		0024-10-12-2002	42171	505	252	58
		Jerusalen - San Luis - Alto Picudito	Nasa (Páez)	0186-30-09-2009	42371	4979	519	123
		Santa Rosa de Juanambú		0044-25-01-2006	2	1588	441	102
		Piedra Sagrada - La Gran Familia	Pasto (Quillacinga)	0090-20-12-2006	4670001	127	184	38
		Awa de Playa Larga	Awa (Kwaiker)	0201- 14 12 2009	4670017	669	93	20
	Santiago	Ninguno						
	Orito	Selva Verde	Awa (Kwaiker)	0014-30-06-2005	8	247	64	17

	Espigo (El Espingo)		0054-09-05-2006	42399	1947	122	29
	Inkal Awa		0222-26-10-2010	4670005	107	124	32
	Bellavista		0020-15-09-2005	42165	910	76	22
	Caicedonia		0027-15-09-2005	42400	1009	115	30
	Agua Blanca		0250-19-07-2011	41772	1254	124	26
	Awa de Cañaveral		0014-22-07-2003	42398	1981	103	26
	Awa de los Guaduales		0015-22-07-2003	42435	291	209	51
	La Cristalina	Emberá-Katío (Catío)	0113-21-09-1993	41709	131	184	39
	Simorna	Embera-Chamí (Emperä)	0029-15-09-2005	41792	9070	157	30
	Alto Orito		0019-15-09-2005	42372	9731	103	20
Valle del Guamuez	Bocana de Luzón	Kofán (Cofán)	0213-16-07-2010	9	1159	194	51

Fuente: Plan de acción en Biodiversidad 2006.2030 Corponariño

5.8 Caracterización cultural de la población asentada en el entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha Patascoy

En los territorios que comprenden el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, se generó el encuentro entre los conquistadores españoles y las comunidades indígenas del nuevo mundo, que darían como resultado un proceso de mestizaje hispanoamericano, y con ello, riquezas culturales propias de la zona. La caracterización cultural de los departamentos de Nariño y Putumayo posee aspectos similares debido a sus antecedentes históricos y a su ubicación geográfica, de tal manera este apartado tiene como objetivo hacer un análisis cultural teniendo en cuenta su composición étnica, los eventos y festividades, como una muestra de la conjugación que existe entre las diferentes formas de vida de cada grupo y sus impactos en el contexto que se desarrollan.

Las comunidades indígenas asentadas en estos territorios se distribuyen en el municipio de Pasto con el refugio del sol y las etnias de los Pastos (Quillacingas), y en Ipiales con los resguardos de Nasa Uh y la etnia de los Nasa, en Rumiyaco con los Pastos, en Santa Rosa de Sucumbios – El Diviso y Ekumari Kankhe con los Kofan, y finalmente en el resguardo de Ishu Awa con los Awa (kwaiker). Su relación ancestral con el territorio redacta a su origen desde la mitología de las dos perdices para los Pastos, en la que hacen alusión a la dualidad andina que hace parte del pensamiento de su cosmovisión, esta entendida como la forma de ver el mundo como un todo que no debe ser fragmentado. Santacruz (2009) afirma que dentro de los aspectos simbólicos referentes a la, Relación del hombre con la tierra (pacha mama), el agua está implicada con la vivencia del germen, lactancia y regeneración del hombre. Ella es la diosa de la fertilidad, su culto ya estrechamente unido al de la fecundidad; en realidad su culto se funde con el culto al cielo. Tradicionalmente, la agricultura ha sido la actividad básica de los grupos indígenas, el uso del suelo estaba asociado a cultivados de papa, maíz, hortalizas, trigo, cebada, cebolla, ulloco, oca, nabo, col, calabaza, chilacuán y plantas medicinales.

En el municipio de Sibundoy se encuentran localizados los indígenas Kamsá, que hablan la lengua Kamsá, en el municipio de Colon está habitado por indígenas Inga, Los dos grupos indígenas asentados en el valle, aunque con diferente lengua y localizados en forma separada, comparten culturalmente la gran mayoría de aspectos organizativos, pero se reconocen como grupos diferentes. Niegan cualquier tipo de relación, aun cuando coinciden ambos en considerarse originarios o provenientes de la selva. Los chamanes Inga y Kamsá realizan la preparación del yagé implementando variaciones de uso en las que sus festividades son el complemento y la armonía, es frecuente ver el uso de las máscaras en madera y las coronas en plumería de sus bailes rituales que son amenizados con flautas y tambores. Una de las expresiones culturales representativas es la música hecha con flautas traversas de caña, bombos y Guiros, los mitos y leyendas con la vieja, el duende, el colibrí entre otros, al igual que la socialización de los conocimientos ancestrales a generaciones más jóvenes que permitan armonizar y valorar los principios propios de sus comunidades.

La mixturacion cultural que se da a través de la historia junto a el aumento progresivo de la población y el constante desarrollo de la ciudad, promovió que las comunidades indígenas tengan que sobre-explorar el suelo, ya que cada vez fue más difícil para ellas ampliar su Shagra, el crecimiento poblacional, entre otros factores hacen que se empiece a utilizar predios que no son aptos para actividades agropecuarias como son las riveras de las quebradas y los páramos o suelos de áreas de protección. Al igual que el aire frente al desarrollo de nuevas tecnologías, la continua fabricación de ladrillos, la extracción de carbón, la extracción de leña, entre otras.

Retomando las estadísticas socio demográficas, el entorno regional se caracteriza por tener un alto índice de población mestiza (84%), la cual a su vez se puede concebir como la población campesina de la zona, que se caracteriza por las difíciles condiciones socio económicas que afronta como consecuencia de los procesos históricos del campesinado en todo el país. Como manifiesta Jaramillo (2006). Para el caso de la comunidad Campesina como un grupo social diferenciado, está compuesto por pequeños productores agrícolas quienes apoyados en equipos de trabajo sencillos y el trabajo de sus familias, producen principalmente para el autoconsumo Chanin (1979) en las familias campesinas había equilibrio entre el trabajo y el consumo, esta estructura responde en la actualidad a la lógica de la producción masiva, de ahí las variación en sus prácticas cotidianas, en el territorio son trabajadores y productores insertos en circuitos mercantiles de acumulación de capital. Donde son abastecedores de sus propios medios de subsistencia y de grandes urbanizaciones dominantes, las precariedades y condiciones económicas los insertan en actividades no agropecuarias, de comercialización o venta de su fuerza laboral. La relación con la tierra cambia sustancialmente, sus técnicas tradicionales son expuestas a nuevas tecnologías, donde la producción a gran escala es la lógica imperante, afectando de manera directa los ecosistemas naturales.

A lo largo de la historia los sectores campesinos han sido referentes básicos para el desarrollo, aunque desafortunadamente su inserción en los procesos de construcción social se presentaron sin considerar el desarrollo de sus capacidades como eje central de las políticas y como un sector potencial en sí mismo. En consecuencia estas comunidades campesinas han

consolidado centros poblados cuya mayor riqueza se vincula a las expresiones socioculturales donde se hacen evidentes los procesos de sincretismo o mestizaje de tradiciones y creencias, incidiendo en las formas de pensar y actuar de todos sus habitantes.

Esta simbiosis es aplicada hasta nuestros días en aspectos toponímicos, evidencia de la significación andina y católica, con la fusión de nombres de santos y nombres de origen indígena (Pasuy, 2012). Ahora bien, si bien se reconoce el alto porcentaje de población mestiza campesina, uno de los aspectos más relevantes a nivel socio cultural es la presencia de un importante componente indígena que alcanza el 10% de la población, lo cual es similar al promedio nacional de comunidades indígenas según el DANE.

Según Beltrán (2003) históricamente la zona en que se encuentra el entorno regional del complejo de páramos, ha sido ocupada por diversos pueblos indígenas, con los procesos de colonización han ido despareciendo por la implantación de nuevas formas de cultura como la religión católica y las costumbres de los colonos. En contraste, los indígenas de la etnia inga han mostrado una resistencia cultural, particularmente como resultado de su dinámica territorial y de su movilidad permanente, no solo dentro del territorio del piedemonte amazónico, sino trascendiendo incluso las fronteras del país… las comunidades indígenas inga y kamsá, son los principales grupos que habitan el sector Beltrán, (2003). El alto Putumayo.

Desde una perspectiva cultural, las configuraciones socio culturales de estas comunidades conciben al medio ambiente como un todo, una conjugación de diversos aspectos que se interrelacionan y que se afectan, positiva o negativamente, por el accionar del hombre. Entonces el páramo más allá de ser una zona que se pueda delimitar con características biofísicas empieza a ser una construcción socio cultural, donde el concepto de territorialidad se hace presente, pues el páramo extiende sus fronteras a lugares insospechados por sus conexiones con las comunidades, ya sea porque se visita el lugar, o por el hecho de que se usan plantas paramunas en el tratamiento de enfermedades con medicina tradicional. Para las comunidades del valle del alto putumayo las plantas medicinales tienen finalidades específicas de curación física y emocional, donde la naturaleza encuentra sus propios lenguajes de sanación.

Los Pastos fueron conocidos porque periódicamente tenían sus mercados donde cambiaban sus productos entre ellos mismos y también con sus vecinos. Resguardo de Mueses cerca al Municipio de Potosí, se pone de manifiesto que ellos producían y negociaban principalmente textiles, tejido en algodón, productos agrícolas y objetos de cerámica. A cambio de esto obtenían algodón, cabuya, oro y chaquira. La extensión agrícola y las malas prácticas del uso del suelo hicieron que la agricultura tradicional de sus productos desapareciera, ampliando la frontera agrícola a través de la tala indiscriminada de bosques Nativos y zonas de protección natural.

Aunque a nivel interno se organiza la comunidad bajo un cabildo indígena, cuyo propósito es preservar los recursos naturales y ambientales, la administración de la justicia y la preservación de los usos y costumbres de sus comunidades. Vivencian el uso de las mingas, el respeto a la madre tierra, el cuidado y preservación de lugares sagrados, como la Laguna de la Cocha y los cerros tutelares de Patascoy, el Alcalde y Palacios; fomento de los tejidos en telares y tradiciones gastronómicas. Cuentan con organizaciones de Juntas de Acción Comunal, asociaciones de productores y apoyo a las organizaciones religiosas, juveniles, artísticas y deportivas (Corponariño, 2007). Los cambios en el uso y formas de intervencion del mismo están supeditas a la lógicas de sustentabilidad familiar al modo de producción mercantil en el que se esta a la espera de otras alternativas de ingreso económico que les permita tener un mejor manejo de los recursos naturales pero bajo la lógica de la oportunidad. Es de gran importancia tener en cuenta las creencias de estas comunidades indígenas, pues desde su cosmovisión es sumamente importante la relación con el medio ambiente, situación que puede concebirse como una oportunidad de protección para el ecosistema de páramos y de salvaguarda para las comunidades ancestralmente asentadas en estos territorios.

Como consecuencia de estas mixturas, las expresiones artísticas y religiosas se encuentran presentes en celebraciones como: las fiestas patronales, los carnavales, las fiestas indígenas, Fiesta del sol Intiraymiy las festividades propias de cada municipio. En ellas se expresa la diversidad espiritual, material, intercultural que comprenden sistemas de valores, creencias y tradiciones.

Las celebraciones alrededor de las fiestas patronales son una importante manifestación del proceso de mestizaje biológico y cultural de la población en estas tierras, manifestaciones, que se expresan entre el sincretismo cultural de las tradiciones indígenas y españolas, y que han permitido el surgimiento de formas propias de representación cultural, entre la diversidad de sus pueblos.

Se reconoce que todos los territorios que conforman el complejo del páramo tienen sus propias fiestas Patronales en honor al santo de devoción de cada comarca y son celebradas con júbilo por la población, dando paso a espacios de encuentro colectivo (Tabla 5.29).

Tabla 5.29
Principales fiestas patronales del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, por muncipio.

Municipio	Nombre	Fecha
Consacá	Nuestra Señora del Tránsito	13, 14 y 15 de agosto
La Florida	San Bartolomé	23 y 24 de Agosto
Nariño	San Francisco de Asís	mes de octubre
Pasto	Virgen de las Mercedes	24 de septiembre
Sandoná	La Virgen Nuestra Señora del Rosario	9 de Octubre
Tangua	San Rafael Arcángel	Mes de octubre
Yacuanquer	Santa María Magdalena	Mes de julio
Buesaco	María Inmaculada Concepción	7 y 8 de diciembre.
Córdoba	Santo Patrono San Bartolomé	Mes de Agosto
Funes	Jesús Nazareno	Mes de Febrero
Potosí	San Pedro Apóstol	29 de junio
	Virgen de Fátima Y Rosita Mística	13 de Mayo
Puerres	El Señor de los Milagros	Mes de Noviembre
Chachaguí	La Virgen de Fátima	Fines mes de mayo
Ipiales	Nuestra Señora de las Lajas	16 de septiembre
San Francisco	San Francisco	Principio octubre
Valle del Guamuez	Nuestra Señora del Perpetuo Socorro	Julio
Colon	San Antonio de Padua	Mayo y Junio
Sibundoy	la Virgen de las lajas	Mes de febrero
Orito	Virgen de la Merced en Siberia	29 de septiembre
Villagarzón	Nuestra Señora del Rosario de Fátima	13 de Mayo
Santiago	Santiago Apóstol	Mes de Julio

Fuente: Fiestas patronales Municipios pertenecientes al Complejo de Páramo La Cocha- Patascoy. http://congresodelospueblos.org/

En las fiestas patronales las comunidades celebran anualmente la fecha de su santo patrón, es una tradición que se imparte por legado español desde la época colonial, en ella, se celebran eucaristías, acompañadas de fiestas populares en las que se incluyen elementos representativos de cada pueblo.

Una particularidad del Valle de Sibundoy con respecto a sus fiestas Patronales es que son acompañadas con el carnaval del perdón y el olvido, que es una expresión cultural donde se representa el encuentro entre las tradiciones ancestrales de los pueblos indígenas inga, kamentsá y las tradiciones católicas.

El desfile es liderado por la figura del Matachín disfrazado con una máscara roja, quien invita a festejar con gritos de euforia acompañados por los sonidos de su campanilla. En el desfile participan algunas mujeres, conocidas como "mamitas fiesteras", quienes llevan la imagen de la Virgen de las Lajas, participan algunos hombres representando a los Zaraguayes o colonos, mientras que otros representan a los Sanjuanes que se visten de negro, para simbolizar la maldad del ser humano. El recorrido se realiza hasta la iglesia principal, lugar, donde se recibe la santa misa y acto seguido, se pasa a la plaza principal a recibir las bendiciones del Gobernador del pueblo kamentsá. (Anónimo, 2013).

Desde la cosmovisión indígena una de las celebraciones sagradas es el Inti Raymi, que es una celebración al dios sol. Esta se encuentra entrelazada con la cosmovisión de los pueblos indígenas; donde después del solsticio de invierno (la noche más larga del año), se hacen ofrendas para que el nuevo ciclo solar pueda comenzar. La espera de los rayos del sol, es celebrada con bailes, bebidas, música, comida y con ceremonias que representan el compromiso con las formas de vida y la naturaleza.

Y desde el sincretismo religioso y festivo, uno de los mejores ejemplos que se tiene es el carnaval de negros y blancos, que constituye un espacio de historia y de reconocimiento de la diversidad de sus habitantes; en cada uno de los días de su celebración y de sus actividades se brinda homenaje a la llegada de la familia blanca en la colonización, el importante proceso de mestizaje, la música y la danza de las comunidades indígenas y la diferencia étnica de los

pueblos indígenas, negros y blancos que han conformado al territorio. Estos carnavales son representativos de los municipios que conforman el páramo porque a través de sus diferentes expresiones artísticas y lúdicas se celebra la unión de varias formas de pensar y actuar que se han construido a lo largo de la historia. A pesar de que los carnavales de negros y blancos son originarios de Pasto, la mayoría de los municipios han asimilado y han construido su visión local de los carnavales de negros y blancos, incorporando los aspectos fundamentales de esta celebración; un ejemplo de ello es el carnaval multicolor celebrado en el municipio de Ipiales.

Otra forma de expresión son los deportes que se practican en la zona, entre los que se destacan el Futbol, Baloncesto, Voleibol, Microfútbol, entre otros. Estos deportes son continuamente patrocinados por los entes gubernamentales, especialmente las alcaldías municipales, quienes dentro de sus planes de desarrollo dan prioridad a este tipo de actividades con el objetivo de fomentar el sano esparcimiento, lo cual se complementa con actividades de tipo cultural como teatro, danza, música y demás expresiones de las tradiciones de cada municipio.

Se puede concluir que estas comunidades comparten historia, costumbres, actitudes y cosmovisiones comunes, que les permite distinguirse de las demás poblaciones; a partir de sus tradiciones, costumbres y vivencia activas, que se mantienen en relación a su origen y su historia.

5.9 Descripción histórica social del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Este apartado da a conocer los procesos de colonización que han caracterizado los territorios que componen el complejo de páramo, y que se encuentran ubicados en el departamento de Nariño, Putumayo. La historia se presenta desde las características de la distribución de la tierra, la explotación del trabajo, y la ocupación y trasformación del territorio.

Los departamentos de Nariño y Putumayo comparten en su historia y en su territorio, procesos de colonización propios que se han caracterizado por formas de apropiación y trasformación del espacio ocupado. En la época prehispánica los indígenas vivieron bajo la cosmovisión del respeto y equilibrio de las relaciones con la naturaleza, sin embargo con la incursión de la colonización española, surgieron cambios en la ocupación de los territorios ancestrales; dando paso a la propiedad privada de la tierra, de formas de explotación del trabajo para acceder a la tierra, y a difíciles condiciones de vida, que han impulsado a indígenas, colonos, y campesinos, desde la época colonial a abrir camino en la alta montaña para obtener un sustento económico.

5.9.1 Complejo del Páramo La Cocha Patascoy en la Colonización

En la época prehispánica Nariño y Putumayo fueron territorios habitados por diferentes comunidades indígenas que se caracterizaron por ocupar el territorio acorde a su visión-mágico religiosa, de respeto y adoración a la naturaleza. A lo largo del proceso de poblamiento de los departamentos de Nariño y Putumayo se acentúa a través de la historia cambios significativos en las zonas de alta montaña, desde la época prehispánica estos territorios fueron habitados por diferentes comunidades indígenas, las cuales evidenciaron un respeto ancestral que se manifestaba en el cuidado del medio ambiente y las zonas de páramo.

Posteriormente con la conquista española se presentaron grandes cambios a nivel poblacional, económico y productivo que influenciarían las prácticas ambientales de la región. En el aspecto demográfico se puede evidenciar importantes acontecimientos como el despoblamiento de las comunidades indígenas que habitaban los departamentos de Nariño y Putumayo, en este sentido se reconoce dos causas importantes que pueden explicar este suceso histórico. La primera y quizás la más importante, expone que la gran mortandad se produjo por la aparición de enfermedades que trajeron los primeros colonos europeos, presentándose brotes de viruela y sarampión, los cuales diezmaron de forma significativa a la población indígena. Las mismas epidemias devastaron otras partes de Colombia aniquilando poblaciones en el Valle del Cauca, en el Valle del Sinú y en las llanuras bajas del Magdalena también causaron muerte y destrucción en los Andes del sur de Colombia (Calero, 1991:90).

Estas enfermedades y sus consecuencias fueron documentadas durante el transcurso del siglo XVI, es así que en los libros del cabildo de Pasto se puede llegar a establecer que las pérdidas humanas fueron alrededor de un 40%; posteriormente con la realización de censos se pudo evidenciar que la población continuaba decreciendo.

La segunda causa de disminución de la población indígena es la que se enmarca en la exigencia del tributo y del trabajo, muchos indios huyeron para evitar estas imposiciones, lo que sería posteriormente otro de los factores que explicaría la disminución de la población nativa. Junto a la caída de los números de tributarios fue la política de repoblamiento forzado, que consistía en trasladar a algunos individuos de la población nativa a lugares en donde no existían alguna clase de tributación, este fue el caso de los indios Pastos que se los traslado al Valle de Atrís en el año de 1558. El número de indios sacados de su tierra de Origen al Valle de Atrís había crecido considerablemente cuando llego el visitador Valverde. El encontró que los encomenderos ya habían poblado 383 tributarios en el Valle de Pasto: 157 de las encomiendas de Chapal y el resto (226) provenientes de Buesaco en el nuevo poblamiento de Buesaquillo. (Ibíd.: 91)

Este poblamiento forzado averío la estructura social indígena presentándose una mezcla de grupos étnicos los cuales derivarían en las perdidas de lenguaje, costumbres y formas de vestir. En un sentido ambiental y ecológico se puede evidenciar que hubo una manipulación directa de algunos sectores como bosques, lagunas y yacimientos de agua, esto se puede observar en la fundación de la ciudad de Pasto, ubicada en el Valle de Atrís a un lado del rio que lleva su mismo nombre. La intervención ambiental se produjo por la necesidad de tener un espacio para los primeros asentamientos y la Introducción de nuevas prácticas y usos agrícolas, generando nuevas dinámicas ambientales relacionadas con la deforestación y la necesidad de ampliar la producción agropecuaria.

A partir de la conquista española la región entraría en el mundo del capitalismo mercantil, en donde los productos de ambos continentes interactuaban en el mercado del imperio, el principal producto que protagonizo este intercambio fue el oro. Ese proceso rompió de forma relativa el aislamiento en la que se encontraba la región y en pocos años la

demanda de productos del mercado local fue cubierta de manera amplia y más adelante respondió a las demandas del imperio español.

Antes de la conquista europea, el imperio inca había llegado hasta el actual departamento de Nariño, pero esto no significo el exterminio de las tradiciones y costumbres locales. Con la llegada de los españoles se observaría un claro choque de culturas, pensamientos y formas diferentes de concepción del mundo, en la cual las enfermedades, los exterminios étnicos y la imposición de nuevos estilos de vida acabarían por exterminar casi por completo las tradiciones autóctonas y nativas del continente, sumado a esto la tecnología que los colonos traían hizo que los habitantes de esta región abandonaran sus tradiciones. Estos cambios se presentaron gracias a la fuerte influencia de las instituciones españolas que con su poder económico y militar produjeron transformaciones a nivel económico y ambiental perdurables en el tiempo.

Más adelante grupos de colonos españoles ayudados por algunos indígenas establecieron pequeños asentamientos de forma permanente, en donde se dedicaban a la agricultura aprovechando los suelos fértiles existentes en esos sectores. Estos acontecimientos alteraron profundamente el cultivo de plantas nativas y el manejo de animales autóctonos. Aunque en un principio ambos grupos poblacionales se negaban a cultivar los mismos productos, más adelante terminaron adaptando e incorporándolos a sus cultivos. Tan pronto como los nuevos colonos llegaron al Valle de Atrís se comenzaron a notar señales de la presencia europea. Las estancias de trigo y cebada, los hatos de ganado, ovejas y caballos, el pueblo español construido de forma de Andaluz, todas estas fueron señales palpables de una transformación vertiginosa (Ibíd.:93).

La adaptación del ganado vacuno, ovino y porcino; al igual que las plantas como la caña de azúcar, el trigo, la cebada, las legumbres y las frutas que eran traídas del viejo continente, se adaptaron formidablemente. La adaptación fue exitosa a causa de cierto parecido climático con ciertas zonas de Europa, entre ellas la ciudad de Castilla, lo cual propicio que la actividad agrícola se consolidara en estas zonas. Se podría decir que esto fue un factor desequilibrante para la trasformación del entorno ambiental, el paisaje cambio de

manera rotunda, la existencia de bosques disminuyo de manera paulatina pero constante, convirtiéndose en zonas agrícolas extensas, veinte años después de la aparición de los españoles en el Valle de Atrís, este valle verde y pequeño –con el pueblo español en su centro y los asentamientos de los indios en las laderas- claramente mostraba al que cambio ecológico había llegado (Ibid.:95)

En la época prehispánica Nariño y Putumayo fueron territorios habitados por diferentes comunidades indígenas que se caracterizaron por ocupar el territorio acorde a su visión-mágico religiosa, de respeto y adoración a la naturaleza.

Tabla 5.30
Principales comunidades indígenas prehispánicas en Nariño, Putumayo

Nariño	Putumayo
Culturas de los Pastos, los Quillacingas, Sindaguas, los Awa, Tumacos, Abades y Chapanchicas	confan, kamentsa, siona, Ingas (invacion inca, Huayna Capac)

Fuente: Esta investigación

En los municipios que hacen parte del complejo del páramo se ubicaron principalmente las comunidades Quillacingas, Pastos e Ingas. Estas comunidades consideraron la tierra como propiedad colectiva y se ubican en el periodo formativo superior que se caracterizaron por asentamientos sedentarios, y organizaciones politico-administrativas alrededor de cacicazgos.

Categoría	Prehispánica	Colonial	siglo XIX y XX	Actualidad
Asentamiento y colonización	Asentamientos indígenas,Quillacingas, Pastos e Ingas	colonización hispánica en Nariño.	Putumayo, colonización bonanzas de quina, caucho, minería, petróleo.	se abren fronteras de colonización por la polarización de oportunidades económicas.
Explotación del trabajo rural	Economía tributaria	Encomienda, la mita, resguardo colonial , esclavitud	Nariño aparcería, arrendamiento. Putumayo esclavitud indígena, sistema endeude mestizo	polarización de oportunidades, pauperización del campesino, economía neo-liberal
Distribución de las tierras rural	Tierra como propiedad colectiva	Tierra como propiedad privada y de carácter comercial. Distribución por posición social	Tierra como propiedad privada y de carácter comercial. Distribución por posición social y capacidad económica.	Distribución inequitativa de la tierra rural. Índice Gini de tierras en el año 2009, Nariño 0.804, Putumayo 0.738 (Codazzi, 2012)
Relación con la Naturaleza	Respeto y armonía con la naturaleza	La acumulación de títulos de tierra, es un medio de distinción social	La acumulación de títulos de tierra, es un medio de distinción social y acumulación económica	
ocupación y trasformación de la alta montaña	ocupación de carácter sagrado, religioso.	la colonización de altura se caracteriza por la concentración de tierras, y una organización social de explotación de trabajo.		colonización de altura "se emparenta con la pobreza, la marginalidad y la sobrevivencia campesina". (Cárdenas Támara, 1996),

Figura 5.32. Linea de Tiempo para el entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.
Fuente: Adaptacion historiadores locales.

5.9.2 Los Quillacingas

Los Quillacingas se ubicaron en el norte y oriente de Nariño, su organización social se caracterizó por la diferenciacion de rangos de nobleza, clanes, y pueblos. Los caciques establecieron un sistema de dominación interna alrededor de la cual se fortalecieron las jerarquías de las familias de la alta nobleza, los chamanes y el pueblo en general. Estos cacicazgos se caracterizaron por ser hereditarios y cuando un cacique moría su sucesor correspondía a un miembro de la misma familia, estas diferencias y distinciones sociales eran evidentes en los entierros.

Hay una costumbre que si muere uno de los principales de ellos, los comarcanos que están a la redonda, cada uno da al que ya es muerto sus indios y mujeres; les da mucho vino hecho de maíz, y viéndolos sin sentido los meten en una sepultura para que tenga compañía el muerto (Caldero, 1991)

Estos pueblos alcanzaron un importante desarrollo agrícola, que les permitió sustentar una población numerosa, y el surgimiento de especialistas, en el desempeño de oficios como: lítica, alfarería y orfebrería. Entre sus productos más representativos se encontró, el maíz, la papa y el algodón, y a pesar del importante desarrollo productivo alcanzado, según Caldero (1991), mantuvieron una economía principalmente de auto subsistencia. Sus adoraciones fueron panteístas es decir que sus deidades correspondieron a seres del mundo natural, entre las que se resalta la adoración al sol, la luna y la naturaleza.

5.9.3 Los Pastos

Los pastos se ubicaron en los municipios del complejo de páramo especialmente en: Puerres, Cordoba, Potosi e Ipiales municipios de Nariño. Los Pastos además de organizarse en cacicazgos, conformaron federaciones, a través de la unión y matrimonio de familias importantes.

Este pueblo alcanzó un notable desarrollo técnico en la fabricación de cerámicas mágico-religiosas (figuras zoomorfas, antropomorfas), elementos diarios (cuencos, copas, cazuelas y ollas), y elementos de distinción social (orejeras, narigueras y brazaletes). Además de un importante desarrollo en la producción agrícola. Los Pastos contaron con una economía tributaria sustentable que les permitió expandir sus productos a partir de la comercialización y la implementación periódica de mercados.

La ocupación de los territorios de los Pastos se caracterizó por el respeto al entorno natural el cual lo consideraron como un "ser vivo que siente, se expresa, y actúa según la armonía que mantiene en la inmensa sabiduría representada en su cosmovisión, el espacio natural es mítico y es espiritual" (Erazo, 2013)

5.9.4 La población Inga

Los Ingas se ubicaron en el putumayo y su asentamiento se remonta a la expansión del inca Huayana Capec en el siglo XV. Los incas construyeron un imperio administrativo, con varias tribus bajo el control de un gobierno centralizado en la ciudad de CuZco. El dominio imperial se extendió hasta lo que hoy es Chile y Ecuador, y su expansión fue posible por conquistas militares. Los incas se caracterizaron por ser politeístas, por la adoración a la pachamama (madre tierra) y al dios creador inti (sol), sus creencias fueron panteístas, adorando a dioses del mundo natural, como lagunas, selvas, ríos etc.

En el territorio del páramo, Cárdenas 1996, menciona que los grupos indígenas en el periodo prehispánico, se adentraron a estos territorios para extraer plantas, animales y minerales para la medicina y rituales, y no con fines productivos y económicos

La conexión de los indígenas con el páramo se caracterizó por "las representaciones míticas, religiosas y simbólicas de acuerdo con la rica diversidad de ambientes de alta montaña y con la riqueza cultural indígena" (Cárdenas ,1996). Por lo tanto su relación con el páramo más allá del espacio físico se caracterizó por elementos místicos religiosos que relaciona a las comunidades indígenas con la naturaleza.

En la época colonial en siglo XVI los departamentos de Nariño y Putumayo, fueron empresas de conquista y de explotación de españoles particulares, bajo la autoridad de la corona española, este periodo se caracterizó por la explotación del trabajo (en instituciones como le encomienda, la mita, y el resguardo colonial), por la distribución inequitativa de la tierra, y por la alteración de los territorios ocupados.

El departamento de Putumayo si bien pretendió ser colonizado por la incursión de los misioneros franciscanos, no presentó importantes procesos de colonización sino hasta el siglo XIX, debido a que las continuas rebeliones indígenas, motivaron a los misioneros a abandonar la zona hacia finales del siglo XVIII.

5.9.5 Distribución inequitativa de la tierra

Los Pastos, los Quillacingas y los Ingas en el periodo prehispánico, impartieron el carácter colectivo de la tierra, como deidad la madre tierra representaba la fertilidad la cosecha y la siembra. Sin embargo con la conquista española la tierra fue considerada una propiedad privada, de acumulación económica y de distinción social.

En la colonia el acto de repartición se realizó a través de: la compra, la otorgación gratuita para promover la colonización, por servicios a la corona, entre otros medios. Este proceso se caracterizó por no ser equitativo y por permitir grandes concentraciones de tierra. Según las disposiciones de la monarquía "las personas con los más altos cargos debían de recibir más tierras, y menos los simples colonos"(Patiño, 2011).

La posición social que se ocupaba era traducida en la cantidad de tierras que se recibían y en la mano de obra. En este sentido el acto de repartición se caracterizó por mantener la desigualdad y con ello reafirmar la posición social que se ocupaba al interior de la estructura social. Seria desde 1536 cuando se impartieron las primeras reparticiones, otorgadas por mandato de las mercedes de la corona en la zona andina a los conquistadores, desde esta

fecha, Sebastian Belalcázar dio a sus subalternos las tierras de occidente con los repartimientos de indios que existían en sus asentamientos.

Las tierras que fueron puestas a disposición para las comunidades indígenas, se mantenían bajo la autoridad monárquica y no podían ser vendidos ni comercializados por los indígenas. Con el paso del tiempo gran parte de los territorios indígenas fueron otorgados a españoles con posiciones sociales privilegiadas, que buscaban acumular tierra como un símbolo de distinción social.

Según Cladero (1991), el paso de propiedades indígenas a la estancia españolas se encontraba regulado por las decisiones del cabildo conformado por ciudadanos que generalmente tenían el poder para gozar de posición e influencia social y económica, quienes particularmente siempre optaban por favorecer la adjudicación de tierras a españoles con poder administrativo.En general las grandes concentraciones de tierra fueron mayores en las zonas alejadas de los centros poblados, especialmente del centro urbano de Pasto (Caldero, 1991).

5.9.6 Explotación del trabajo

Seria para 1535 cuando los primeros conquistadores hispánicos llegaron a estos territorios y se dedicaron a recorrer las comarcas para conquistarlas. El acto de conquista fue justificado por el lema de que “toda acción de guerra y de conquista creaba un dominio público sobre los territorios ocupados, y en general sobre los bienes inmuebles que ellos ocupaban” (Gonzales, 1984).

En Nariño y Putumayo el repartimiento de los pueblos indígenas en los territorios del páramo se realizó conforme a las ideas de la colonización pacífica, que fueron impulsadas por la comunidad eclesiástica, para la fecha; se proponía una visión religiosa de la expansión y “una teoría que afirmaba el vínculo de vasallaje que unía al indio americano con el monarca” (Gonzales, 1984).

Los Quillacingas que se ubicaron en el Valle de Atriz fueron incorporados rápidamente en la sociedad colonial y de la cultura europea, “el hecho de vivir en la vecindad del asentamiento español los hizo más susceptibles a las demandas de los colonos y disminuyó sus posibilidades de retener su propia identidad” (Caldero, 1991).

La encomienda implicó el sometimiento de las comunidades a la explotación de su trabajo, y a la dominación que involucraba la evangelización. Con el trabajo misionero se pretendió el cambio de los arraigos ancestrales y un abandono en las antiguas prácticas religiosas del indígena.

Según Caldero (1991), con la llegada del visitador Valverde 1570, conjuntamente con la encomienda se permitió el trabajo personal a través de la institución de la mita, en este sistema los indios debían de trabajar durante ocho meses, a través de un sistema de intercambio, permitiendo la rotación de todos los tributarios.

La mita se implementó principalmente para la extracción de oro, y se autorizó poner a disposición aproximadamente una quinta parte de la mano de obra disponible. A cambio de su trabajo los mineros no recibían recompensa económica, solo alimento y vestido para su subsistencia.

La Mita en la extracción de oro de las minas, fue una actividad relevante en la asignación de indígenas, siendo así, que para 1570 se asignaron 540 indígenas para trabajar en la Mita en Nariño, de los cuales 308 indígenas fueron asignados a las minas del Putumayo (Caldero, 1991). Para los indígenas representó un sistema de opresión “que requería un trabajo de todo un día, desde la salida del sol hasta una hora antes de su puesta, ese horario tan exigents y las malas condiciones de trabajo, permitieron el contagio de enfermedades, la fuga de los indios y el descenso de la población india” (Caldero, 1991)

En estos territorios el importante proceso de mestizaje y las difíciles condiciones a las que fueron sometidas las comunidades indígenas, fueron las principales causas del descenso demográfico en Nariño, según la información de Caldero (1991), para 1558 el distrito de Pasto

fue uno de los pueblos con mayor Poblaciones indígenas reportando un total de 21.767 tributarios a nivel nacional, cifra que era superior a territorios como Popayán (con 8.341) Santa fe de Antioquia (5.500). Sin embargo para el año de 1691 el distrito de Pasto reporto que el número tributarios descendió a 2.741. Y en el caso concreto de indígenas que habitaron los territorios del páramo representó una caída demográfica del 41%.

5.9.7 Alteración de la ocupación de los territorios.

Con la invasión de los conquistadores se provocan trasformaciones del territorio para la agricultura de nuevos productos, pastoreo, construcción de asentamientos, quema y explotación de recursos naturales. El tributo en madera fue indispensable para construir el pueblo español, en la edificación de estancias, iglesias, puentes, corrales, y como insumo para cocinar. "en solo un año los indios debían de pagar 65.00 de carga en leña a sus encomenderos, algunos localizados en el valle de Atriz y otros fuera, incluyendo aldeas tan distantes como Sibundoy y Patascoy que se encontraban a dos días de camino" (Caldero, 1991)

En Nariño la colonización de altura se registra según Cárdenas (1996), desde la colonia, cuando con la incursión de la ganadería y la agricultura en las zonas del páramo y próximas a ella se comenzó a modificar el ecosistema, trasformando el territorio de un espacio sagrado, a un espacio de cultivo de papa y el deambular de los ganados.

Siglo XIX y siglo XX, para estos periodos en el departamento de Nariño se desintegran la encomienda y la mita, pero surgen el arrendamiento y la aparcería como formas de explotación del trabajo. Se mantente la inequitativa distribución de la tierra y se altera los territorios ocupados.

En el Departamento de Putumayo comenzó un importante proceso de colonización en los territorios, en busca de las bonanzas económicas, del oro, la quina, el caucho, el petróleo, y riquezas naturales presentes en estos territorios. La explotación del trabajo se caracterizó por

la esclavitud indígena y un sistema de endeudamiento mestizo para la explotación de recursos naturales, así como la alteración natural de los territorios ocupados.

5.9.8 Explotación del trabajo

En la época de la colonia existían un conjunto de instituciones que reglamentaban la vida cotidiana, instituciones como las encomiendas, el reguardo, la mita y la esclavitud. En este contexto en el actual departamento de Putumayo, el tributo cumplía una función importante para los intereses de la institucionalidad española en la región. No debemos olvidar que el desarrollo de las políticas de impuestos giraba alrededor de este factor, e igualmente este constituyo un elemento fundamental para el desarrollo de las grandes haciendas que más tarde sustituirían a las propiedades colectivas existentes antes de la conquista, evidenciado una relación desigual entre los indígenas y los colonos europeos.

La hacienda colonial es el resultado del repartimiento arbitrario de las tierras que originariamente les pertenecían a la población nativa, para este proceso no se tuvo en cuenta ni la cultura, ni el poder político ancestral, ni las tradiciones, presentándose una apropiación de la tierra y la instauración de un sistema de tributos. Los territorios y los poderes étnicos fueron divididos arbitrariamente, y por ende los mecanismos de producción, reciprocidad y redistribución asociados a los archipiélagos verticales o micro verticales, así como a los cacicazgos, fueron fragmentados. Esta situación, agravada por los nuevos ritmos y demandas de trabajo compulsivo, desembocó en la profunda crisis demográfica y moral que afectó a todas las comunidades andinas a lo largo del siglo XVI (Ramos, 2012:37)

A causa de la gran mortandad producida por los conflictos de sometimiento y las enfermedades, las tierras en donde existían asentamientos quedaban desocupadas, lo cual era aprovechado por los españoles para adjudicarse estos terrenos. La otra forma de apoderarse de los predios consistía en que los encomenderos aprovechándose de su posición de funcionarios del imperio, constituían estancias cuyos límites eran instituidos de manera arbitraria. Lo cual producía posteriormente el desplazamiento y abandono de las comunidades indígenas que estaban asentadas en esos territorios. A medida que se fueron expandiendo las actividades

agrícolas y pastorales de estas estancias, más se adentraban hacia otras tierras comunitarias indígenas (Calero, 191: 26)

El resultado de este proceso significo que la gran mayoría de las tierras de los indígenas pasaran a manos de los españoles, con las reformas borbónicas se crearon resguardos que ayudaran a detener la desaparición de grupos étnicos, pero la creación de estas instituciones no significo la desaparición del tributo.

Después con las doctrinas del visitador Valverde se instauraron mitas, modificando y suprimiendo el servicio personal que existía anteriormente, se estableció la mita para los distritos productores de oro en Sibundoy. En el área minera el tributo se lo pago en forma de trabajo en un periodo de ocho meses. Todos los tributarios, en forma rotatoria podían trabajar como mineros en un momento u otro. Los mineros de mita de curicamayos no recibían remuneración excepto por la provisión de comida y de vestido (Ibíd.:75)

Valverde instituyo una serie de políticas de mita que consistían en la institución de permisos a los indios que trabajaban en minería, pero ponía restricciones al número de individuos y horario de trabajo, esto propicio que la explotación minera aumentara en Sibundoy. Esto produjo que existiera el éxito de la actividad minera en el Putumayo, que fue el resultado de la conservación de los grupos indígenas, al descubrimiento de nuevas minas auríferas y el suministro adecuado de comida a los mineros.

Seria para 1901, cuando la Casa Arana se implementó en Putumayo, y con ella se organizó la explotación del caucho por trochas y el sometimiento de los indígenas; a un régimen de terror y torturas.

Los indios, según su testimonio, eran forzados a extraer el látex; si no entregaban las cuotas exigidas por los caucheros, eran castigados en el cepo, flagelados y torturados. Por medio de las "correrías" eran enganchados por la fuerza y la huida era penalizada con la muerte. No se les permitía sembrar sus cultivos tradicionales, sus armas habían sido confiscadas; debían hacer penosas travesías llevando grandes y excesivos cargamentos de caucho hacia los centros de acopio. A cambio se les entregaban ciertas mercancías a precios

exorbitantes, e incluso recibían una lata de carne por todo el trabajo de un fábrico (Pineda, 2012)

Para los mestizos la explotación de su fuerza de trabajo en la extracción de caucho, se relacionó con un sistema de endeudamiento, donde a través de la deuda, los trabajadores eran obligados a recoger el caucho sin recibir remuneraciones económicas importantes que les permitieran satisfacer su deuda. Constantemente endeudados tenían que someterse a difíciles condiciones de supervivencia.

El llamado siringalista, asumía el riesgo de adelantarle al trabajador alimentos, mercancías, medicamentos y herramientas con la promesa de obtener en retorno el caucho. A su vez, este empresario se había financiado mediante una deuda contraída con una Casa mayor, a la cual a su vez debía entregar el producto. De esta forma, unas pocas Casas controlaban finalmente la operación y se encargaban de vender el látex a ciertas empresas exportadoras. (Pineda, 2012)

En Nariño la explotación de la fuerza de trabajo se caracterizó por el surgimiento del arrendamiento y la aparcería. El arrendamiento es un tipo de tenencia que exige de quien recibe el lote el pago de una renta. La renta era pagada en dinero, servicio o especie, y en una combinación de las tres. El acceso a la tierra era mediado por un aparato de explotación rural. Con esto se buscaba maximizar las ganancias sin el pago de las mismas y asegurando fuerza de trabajo en la estancia. Este sistema conllevaba al "dueño de la tierra a disfrutar de una renta por encima de cualquier desastre natural, permitiendo que los arrendatarios asumieran todos los gastos de las cosechas" (Tovar, 1987)

Los sistemas de arrendamiento dependían de un acuerdo entre el dueño de la tierra y el campesino, los intereses de los patronos prevalecieron sobre los arrendatarios; estos últimos se colocaban en condiciones de inferioridad al momento de realizar el contrato. "En algunas ocasiones se condicionaba el acceso para trabajar la tierra, imponiendo una renta que incluía el uso del trapiche, la casa, recoger la leña e incluso pasar las bestias por el territorio" (Tovar, 1987). Las relaciones sociales se mantienen conservando formas de explotación de los dueños

de los medios de producción frente a la clase popular rural que solo cuenta con su fuerza de trabajo.

Para el siglo XX se generó una situación precaria debido a que la mayor parte de la población conformo la gran masa de campesinos, desposeídos de tierra, o pequeños agricultores que a pesar de contar con un pequeño territorio tuvieron que sobrevivir en condiciones precarias y buscar otras alternativas laborales para garantizar su subsistencia. Dicha situación tendría una repercusión mayor a finales del siglo XX debido a que se entra en un orden neo-liberal, que mantiene una economía favorable para las grandes producciones agrarias en detrimento de los pequeños propietarios. Así se acentúan una competencia inequitativa, y desfavorecedora.

Se afianza una inequitativa relación entre los pequeños propietarios y los grandes, debido a que estos últimos cuentan con los recursos económicos, de tecnificación y fuerza laboral que les permite competir en un mercado internacional.

5.9.9 Distribución inequitativa de la tierra

En el siglo XIX y XX al igual que en la época colonial se mantiene la tierra como propiedad privada, para Nariño, Putumayo y los departamentos de Colombia en general las disposiciones nacionales sobre la tierra serian definitivas para mantener la inequitativa distribución de la tierra.

En el Congreso de Cúcuta de 1821 se autorizó al ejecutivo "la entrega de terrenos baldíos o de bonos territoriales, a quienes habían luchado o contribuido en cualquier forma en la guerra de independencia"(Patiño, 2011). Dicha situación también se había presentado en la colonia, en donde la corona española otorgaba tierra a quienes participaran en el descubrimiento y en la conquista del territorio. El dominio territorial, y el orden político en ambos casos representaron un papel fundamental en la distribución de las tierras.

Los bonos territoriales que fueron entregados a los militares variaban "en extensiones según los grados militares alcanzados y los méritos adquiridos durante la campaña o los actos heroicos realizados". (Patiño, 2011). Estas donaciones se asignaban en baldíos nacionales en zonas alejadas, por esta razón aquellos que no contaban con condiciones económicas apropiadas para emplear obreros, construir viviendas, caminos, y adquirir herramientas, no pudieron aprovechar los terrenos. "solo una minoría, constituida por los jefes y oficiales de alta graduación, con mejores sueldos, habrían tenido la capacidad de emprender operaciones agropecuarias en forma inmediata" (Patiño, 2011).

Para el siglo XX los movimientos sociales y campesinos exigieron una reforma agraria que les permitiera a la población rural desposeída el acceso a la tierra. Sin embargo las reformas agrarias de los años 30 y 60 de los gobiernos liberales no darían solución efectiva al problema de la distribución de tierras.

Para los años 70 el gobierno conservador aliado con los terratenientes, comenzaron a implementar medidas que pretendían suplir la situación proteccionista del mercado e implantar un modelo de desarrollo neo-liberal, favoreciendo la libre competencia. Dicha situación implico el afianzamiento de la gran propiedad como la base central de la agroindustria, la entrada a un capitalismo internacional de libre cambio y competencia y la negativa a la redistribución de tierras; que ha sido una deuda constante con los campesinos y con los indígenas desde tiempos coloniales.

5.9.10 Alteración de la ocupación de los territorios.

El siglo XIX y la consolidación de la república, significaron para el territorio de Nariño la desarticulación con otras regiones del país, y fuertes sanciones nacionales, situación que reflejó una revolución atípica en la que se consolidó primero la república y luego la nación. La discordancia entre los realistas y los republicanos significaría difíciles situaciones económicas y sociales para Nariño a causa de la guerra, los pobladores tuvieron que asumir como resultado de los enfrentamientos "taladas o quemadas, ganado saqueado para alimentar las tropas, bestias confiscadas para el transporte" (Cerón, 1947). Ante la arremetida

republicana a nivel nacional en enero de 1823," Bolivar impone la sanción 30.000" (Cerón, 1947) pesos y reunir más de mil reses y trescientos caballos, como sanción al territorio que defendió la causa realista.

Conjuntamente con las sanciones al distrito de Pasto, a nivel nacional se implementaron medidas para promover la exportación de productos tropicales a países europeos. Especialmente se abrió las puertas para productos de exportación como el caucho, el añil, el tabaco, petróleo, entre otros. La producción de estos artículos (principalmente el caucho) condicionaron una gran movilización a finales del siglo XIX y XX hacia territorios de las subzonas del Alto Putumayo y San Miguel, por la bonanza económica.

El caucho fue un elemento importante en la colonización, un ejemplo de ello es el Valle de Guamuez, donde para 1910, llegaron los primeros colonizadores de la Casa Arana en busca de caucho, y con este mismo propósito en 1923 se asentaron los señores Ángel Viveros, Manuel Viveros, Célimo Guerrero, Fernando Rayo y Narciso Ortiz, fundadores del municipio.

El petróleo también se constituyó en un componente fundamental para impulsar la colonización de estos territorios, Orito, por ejemplo "surgió producto de la actividad petrolera iniciada en los años 40 del siglo XX, por la Texas Petroleum Company, el territorio era un poblado indígena, pero la riqueza petrolera lo convirtió en polo de colonización". (Alcaldía de Orito, 2014)

En Nariño las medidas para la exportación del mercado internacional no generaron importantes trasformaciones, debido que la mayoría de productos de tierra fría eran producidos por países europeos. En estos territorios las principales estancias del siglo XIX se mantuvieron en la producción de trigo, maíz, ganado acuno, ovejas y chivos, caña de azúcar. Y su producción se mantuvo en una economía local.

5.9.11 Actualidad

Actualmente en Nariño se mantiene la explotación del trabajo, la inequitativa distribución de la tierra y centros poblados que han alterado la ocupación natural de los territorios. Según Agustín Codazzi 2009, en Nariño y Putumayo se registran altos índices de desigualdad en la distribución de la tenencia de tierras. En Nariño el Gini (desigualdad) de tierras creció de 0.794 en 2000 a 0.804 en 2009, y en el Putumayo el Gini de tierras fue de 0.738 para el 2009.

Mientras las tierras se concentran en unos cuantos propietarios, la mayor parte de los campesinos tienen que adaptarse a pequeños predios donde mantienen una economía de autosubsistecia, situación que ha incidido en la polarización de oportunidades y la pauperización de los campesinos, quienes han tenido que "aumentar su fuerza de trabajo para compensar el tamaño reducido de su parcela, reducir el consumo de sus productos para aumentar la producción del mercado y vender su fuerza de trabajo a bajo costo, entre otros aspectos" (Izquierdo, 1978). La precariedad de estas condiciones es evidente en los municipios que hacen parte del complejo de páramo donde predomina una economía minifundista.

En el Potosí predomina una situación de tipo minifundista, lo que ha colocado al campesino en condiciones tales que la única solución al problema de subsistir es emigrar a la ciudad, a las zonas de colonización, o trabajar como jornaleros agrícolas en las áreas donde se desarrolla la agricultura comercial. (Alcaldía de Potosí, 2012.).

En la actualidad las precarias situaciones de vida de los campesinos, los han motivado a la ampliación de la frontera agrícola que ha generado gran deterioro del suelo y con ello un fuerte impacto ambiental. La población campesina al no contar con recursos económicos que les permita satisfacer sus necesidades, ha optado por trasladarse a el bosque alto andino que prolifera como continuación del corredor biológico interandino y amazónico, donde ha sido muy amenazado por el desmonte progresivo y la ampliación de las fronteras agropecuarias y por la extracción de carbón.

Algunos ejemplos de desmonte progresivo están en el Municipio de Potosí. En esta zona de páramo se encuentran asentadas las comunidades de las veredas el Rosal y la Esperanza, que han derivado su sustento diario en la extracción de madera para producción de carbón vegetal. (Alcaldía de Potosí, 2012).

La población ha optado por acudir a territorios del páramo y ampliar la frontera de colonización, como solución a sus problemas económicos. Se reconoce que el uso inadecuado de los recursos naturales y paisajísticos de la región, no es un proceso aislado y coyuntural, es un proceso que se encuentra fundamentado en las condiciones económicas, sociales e históricas de la población.

5.9.12 Perspectiva Del Conflicto Armado En El Complejo De Páramo La Cocha Patascoy

Los fenómenos de guerra o de violencia en Colombia no datan de las últimas décadas. Desde la independencia constituyen gran parte de la historia de este país. En el siglo XIX, cerca de veinte guerras regionales o nacionales enfrentaron a los partidos Conservador y Liberal. La última de estas guerras civiles, llamada Guerra de los Mil Días, duro desde 1899 a 1902: causó aproximadamente cien mil víctimas (contando las víctimas indirectas por enfermedades) en una población de menos de tres millones de habitantes y terminó con la separación de Panamá (Pécaut, 2008). Sobrevino entonces un periodo de calma, pero en 1946 comienza una nueva guerra civil entre los dos partidos, que sólo termina hacia 1962. Conocida con el nombre de La Violencia, esta guerra fue particularmente atroz. El conflicto actual se enlaza inmediatamente con ella. A estas guerras políticas hay que agregar los enfrentamientos sociales, a menudo sangrientos (Pécaut, 2008).

A hora bien Desde 1958 surgen los grupos irregulares, La violencia regional registrada fue motivada por el surgimiento de bandas y guerrillas de origen liberal con objetivos específicos de control territorial e intimidación, de ahí que en este ejercicio de investigación del conflicto armado sea analizado como una consecuencia de la lucha de varios actores por el control de territorios. La disputa de las diferentes ventajas geoestratégicas son

dinámicas tenidas en cuenta para explicar el comportamiento del conflicto en este complejo de páramo, de igual forma también se ha tenido en cuenta el accionar en el tiempo de cada uno de los actores que hacen parte del mismo.

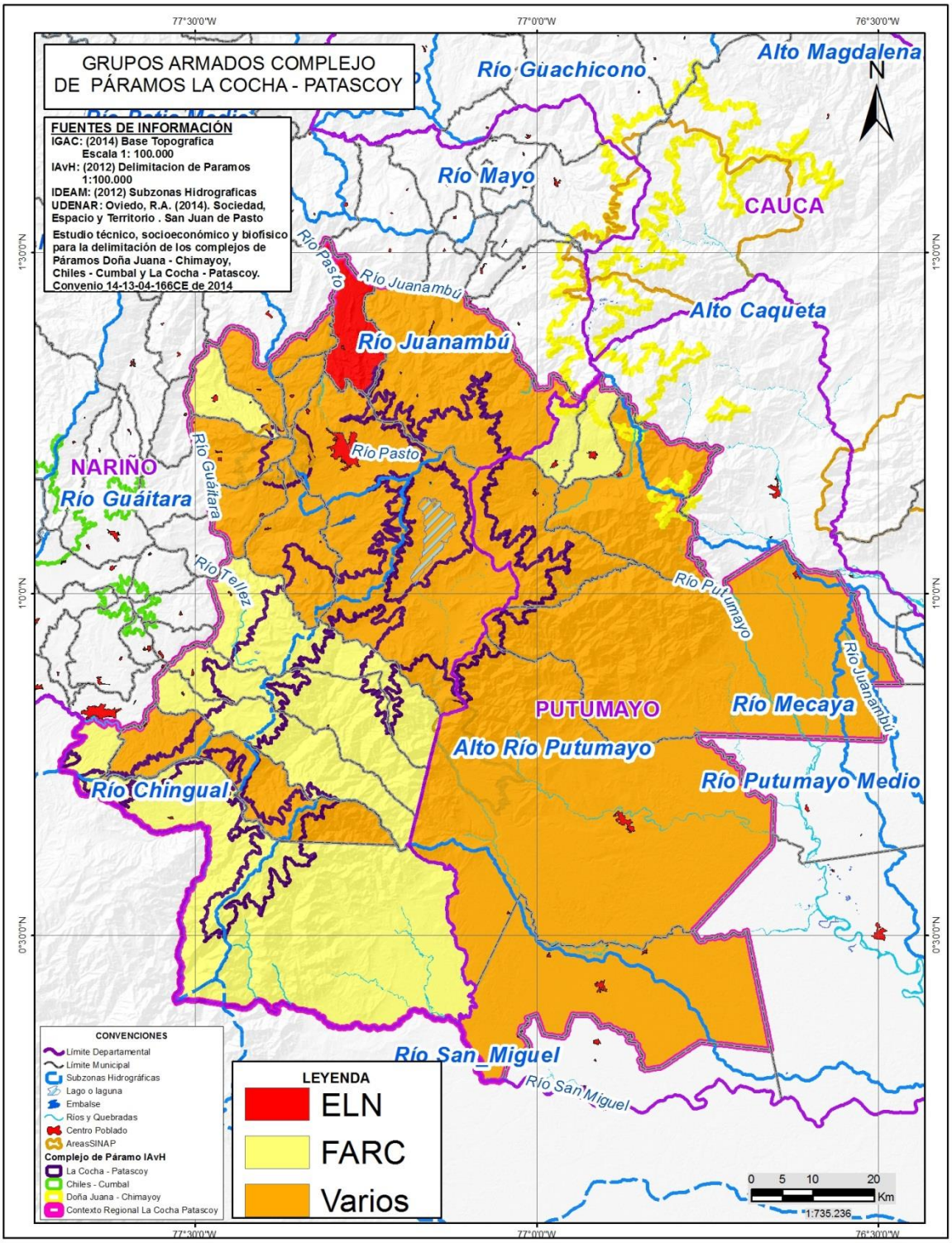


Figura 5.33. Grupos Armados Del Complejo De Páramos La Cocha Patascoy
Fuente: Esta Investigación

El conflicto Armado en Colombia tiene como raíces históricas el control del territorio para la apropiación de sus recursos y para el logro de posiciones geoestratégicas. Estas lógicas han determinado un escenario de conflictividad social conformado por corredores de frontera conectados por caminos interdepartamentales hacia el centro del país e internacionales con la vecinas Repúblicas del Ecuador y el Perú hacia el Pacífico, las mismas que dependen del control armado para la producción y el tráfico de drogas y armas a través de la costa nariñense

Es así como el conflicto armado puede entenderse a través de un análisis histórico transversal que involucra: características fisiográficas, actores y las consecuencias producto del conflicto. Los actores del conflicto armado crean estrategias para ejercer territorialidad, la cual les ha permitido ocupar posiciones geoestratégicas tanto en el espacio físico, como en el social. Estos actores del conflicto se han articulado al funcionamiento transversal de sus corredores estratégicos, la conectividad transversal en la región, expresada a través de la deteriorada infraestructura vial (Tumaco–Puerto Asís), las redes hídricas: en Putumayo (Río caquetá, Río Meta y otras vertientes), en Nariño (Ríos Patía, Telembí, Iscuandé, Mira y otras vertientes); el océano Pacífico, la conectividad económica y fronteriza con Ecuador y en menor escala con Perú y los corredores de movilidad de alta montaña entre la región del Ariari y el Pacífico, a través del Macizo Colombiano (Salas, 2010). Evidencia como los acontecimientos violentos se han presentado por la lucha estratégica para el dominio territorial entre actores armados irregulares, que buscan controlar los cultivos ilícitos y facilitar su movilización.

En este complejo de Páramo el conflicto armado posee su propia dinámica la cual está ligada al cultivo de coca y amapola. La distribución de los cultivos de coca guarda una relación estrecha con aspectos substanciales del territorio y del fenómeno; entre estos sobresalen, la diversidad biofísica, cultural y regional del territorio. Entendiendo el grado de control y afectación de los territorios por parte de estos grupos armados (Salas, 2010) y que la territorialidad es dinámica e involucra conflictos y luchas de poder se hace alusión a los departamentos del sur del país.

Donde se ha cultivado tradicionalmente la hoja de coca y la amapola, a nivel nacional según el estudio del programa de monitoreo de cultivos ilícitos desde el año 2007 hasta el 2013 son Nariño y Putumayo los Departamentos donde el fenómeno está creciendo, en el año 2007 Nariño presenta un 20% y putumayo un 14%, a pesar de las aspersiones de fumigación y la erradicación manual, para el año 2013 la fuerte tendencia es al incremento de estos cultivos en los núcleos de coca con mayor tradición se encuentra a Nariño y Putumayo. Ahora bien la lógica se ha de transformar ya que el número de hectáreas después de este año empiezan a disminuir como una consecuencia directa de la puesta en Marcha del Plan Colombia que se ejecuta principalmente en el departamento del Putumayo.

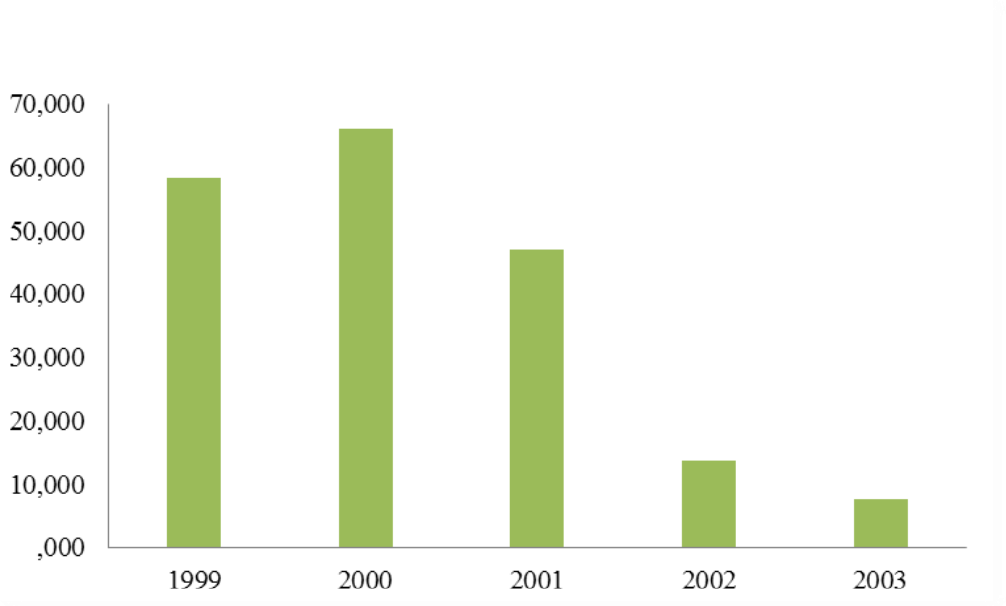


Figura 5.34. Evolución del cultivo de coca en el Departamento del Putumayo 1999 – 2003.
Fuente: Censo nacional de cultivos de coca

Los actores armados han de reivindicar este territorio debido a las diferentes connotaciones geoestratégicas que ofrece el mismo. La ubicación geográfica del departamento facilita la comunicación fluvial hacia la cuenca amazónica y la Orinoquia, también hace posible la comunicación con el Departamento de Nariño y la Frontera con el Ecuador. Ventaja estrategia de la cual se valen estos grupos para la comercialización de armamento, drogas, provisiones, etc. Históricamente Nariño concentra el mayor porcentaje de desplazamientos étnicos, para el año 2012 este margen se mantiene y este departamento lidera el mayor número de afectación con un 42% de grupos étnicos desplazados.

A el Departamento de Nariño llegaron miles de campesinos a sembrar la flor roja y recoger la leche de sus bulbos que, procesada, se convierte en heroína y en copitas de aguardiente (Bermudez, 2013). La amapola se instala en las laderas fértiles del Tablón de Gómez, Los ingas abandonaron sus cultivos de arveja, papa y granadilla para dedicarse de lleno a la planta, y el paisaje rápidamente se tiñó de un monocultivo rojo que luego sería reemplazado por la coca, extendiéndose por las tierras de los nasa, guambianos, yanaconas y totorós en sur del país.

La dinámica actual del conflicto interno y de la violencia en general plantea un escenario de permanencia de las acciones de los grupos armados organizados al margen de la ley afectando de forma sistemática a la población civil e incrementado la crisis humanitaria, especialmente mediante el desplazamiento forzado en zonas de presencia histórica de estas estructuras ilegales y en aquellas en las que el marco del desarrollo económico les genera un ambiente propicio para la implementación de rentas ilícitas y la cooptación de otras de carácter licito. En el informe nacional del desplazamiento forzado en Colombia, se reportan un número 4.790.317 personas que sufrieron desplazamiento forzado desde el año 1985 en adelante. Siendo el departamento de Nariño uno de los cinco departamentos donde se concentra el 45% del total de las víctimas de desplazamiento en el país. En el caso de Nariño (239.107) la tendencia se mantiene hasta el año 2012 registra una intensidad del 11% si se analiza el número de población de cada Departamento se resalta el caso del Putumayo que representa el 19‰ , la constante del conflicto que se instaura en el sur del país

Analizando el fenómeno de las muertes violentas por subregión en el departamento, se destaca el bajo Putumayo, que concentra el 45% de los homicidios para el periodo 2003-2006, siendo los municipios más afectados Puerto Asís, Valle del Guamuez, Orito y Puerto Caicedo, que coinciden con el rectángulo de asentamiento armado de las autodefensas hasta su desmovilización y que corresponden también con la región petrolera y cocalera.

En este departamento los actores armados han configurado territorios estratégicos el primero de ellos se localiza en la línea fronteriza con la Republica del Ecuador, entre los ríos

San Miguel y Putumayo, sobre los municipios de San Miguel, Valle del Guamuéz, Orito y Puerto Asis. En este territorio confluyen corredores fluviales, de frontera. La disputa de este territorio estratégico también obedece al gran número de hectáreas de coca y los diferentes pozos petroleros. (Salas, 2010); El Observatorio del Programa Presidencial de DH y DIH muestra como la región del medio Putumayo, concentra el 44% de los homicidios para este periodo, siendo Mocoa y Villagarzón los municipios más afectados. De otro lado, la región del alto Putumayo es la menos afectada por el homicidio, su tasa de homicidio promedio es inferior a la nacional; sin embargo se destacan en su conjunto los municipios de Sibundoy y San Francisco.

Uno de los actores armados que mayor presencia hace en este territorio es el grupo guerrillero de las Farc, su ubicación obedece a ventajas geoestratégicas. “Las Farc aparecen como reguladores de la vida cotidiana, cruzada por el desorden generado por el creciente flujo de dinero y se convierten en oferentes de seguridad y justicia en la región en donde no hay o existe precaria presencia estatal” (Salazar, 2007). Según la distribución de desplazados que pertenecen alguna etnia en el departamento de Nariño

El Frente 32 es el de mayor tradición en Putumayo y su desarrollo inicial se ve favorecido con el surgimiento de la economía petrolera, la colonización y la ubicación fronteriza del departamento, a esto, rápidamente se sumará el hecho de que el Putumayo fue el primer departamento en el cual se sembró de manera masiva coca para el procesamiento de cocaína, pues antes toda la materia prima se traía de Perú y Bolivia. En la actualidad opera en el medio y bajo Putumayo en los municipios del Valle del Guamuez (La Hormiga), Puerto Asís, Orito, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, Mocoa y Puerto Garzón (Salas, 2010).

El territorio ocupado por este grupo guerrillero constantemente trata de ser reivindicado por grupos paramilitares y las fuerzas armadas. A partir del año 1998 hay una mayor intensidad del conflicto armado debido a la incursión de las AUC, produciéndose combates con la guerrilla de las FARC (Salas, 2010).

En 1999 de manera paralela a la ejecución de asesinatos y masacres, las autodefensas ganan mayor control sobre un área significativa del Valle del Guamuéz (La Hormiga) mientras avanzan en Puerto Asís y ganan influencia en Orito y San Miguel. Este poder y control territorial de los paramilitares lo lograron a través del terror de los asesinatos y masacres en la población. Es el caso de la masacre en la inspección de El Tigre en el municipio de Valle del Guamuéz, el 9 de enero de 1999. Aproximadamente 150 integrantes de las AUC incursionaron, ejecutando a veintiséis (26) personas, desaparecieron a catorce más y quemaron viviendas y enseres. El fortalecimiento de la segunda avanzada de los paramilitares en el Putumayo, coincide con la declaratoria de la zona de Distensión y el despliegue militar que las Farc realizan sobre ella, sin poder retener la amenaza en zonas tradicionales de control de esta guerrilla, como lo fue el Putumayo. (Salas, 2010).

En el 2000 las FARC fueron llevadas hasta el límite de resistencia en el Putumayo, de manera paralela a la arremetida paramilitar, en el departamento el ejército desarrollaba grandes operativos contra dicha organización centrados en la periferia de la zona de distensión. Por ejemplo, las acciones militares por iniciativa de la Fuerza Pública se triplicaron entre 1999 y el 2000, pasando de 9 eventos a 28, aumento que se sostiene hasta el 2001, cuando alcanzan las 40 acciones (Salazar, 2007) Según los datos de la Policía Nacional, en el departamento del Putumayo para el periodo 2003 y 2006 se registrado 3 casos de masacres que representaron la muerte de 16 personas. Estos homicidios múltiples presentan una tendencia al descenso. En este sentido, en el año 2003 se registraron 8 víctimas, de las cuales cinco fueron miembros de la etnia Uitoto que asesinados por las Farc, cuando navegaban por el río Caquetá; en los años 2004 y 2005 se presentaron 4 víctimas respectivamente, mientras que en el año 2006 no se registraron homicidios múltiples en este departamento.

Entendiendo que los desplazamientos o abandonos de la tierra están asociados a las dinámicas de confrontación y a los paramilitares o bandas criminales que inciden en la migración forzada. Se encuentra que el número de personas víctimas de desplazamiento aumento significativamente en la Subzona del bajo Putumayo a partir del año 1998 y alcanza cifras mayores al declararse la ruptura de los Diálogos de Paz y la abolición de zona de distensión en el año 2002. Como puede observarse en la tabla los Municipios de Orito, Valle

del Guamuez y Villagarzón, son los Municipios que tienen mayor número de personas desplazadas para este año. Estos desplazamientos masivos se producen por los combates llevados a cabo para la recuperación del territorio del Departamento del Putumayo por parte de las fuerzas armadas durante el Gobierno de Álvaro Uribe Vélez, quien produjo la mayor ofensiva militar en contra de la guerrilla de las FARC por medio de el "Plan Patriota" (Salas, 2010).

Las Fuerzas armadas y su accionar a partir de este periodo serian apoyados por fondos externos que se cristalizaron en el "Plan Colombia" el cual incluyo un proceso de modernización de las fuerzas militares para la consolidación de la Paz a través de una ofensiva militar, la cual también incluyo una lucha contra el narcotráfico aumentando el número de fumigaciones terrestres, aéreas y manuales; trayendo como consecuencia la disminución de las hectáreas de coca en el Putumayo y el repliegue de los grupos armados ilegales.

En las subzonas del río Guaitara y Juanambu el conflicto armado se caracterizó por el accionar violento de grupos armados como la guerrilla de las Farc quienes se valieron de atentados terroristas para ejercer territorialidad en las principales cabeceras municipales de estas subzonas: Ipiales, Pasto, Buesaco y el Tablón. Este tipo de accionar se recrudece durante el periodo de 1990 a 1997, un ejemplo de ello fue el atentado terrorista realizado por las Farc a una patrulla del ejército en el municipio de Puerres, donde murieron 35 soldados (Salas, 2010).

El conflicto armado en el complejo de Páramo La Cocha- Patascoy está caracterizado por la lucha de varias relaciones de fuerza entre distintos actores del conflicto armado, quienes pretenden ejercer territorialidad a través de la violencia en distintas formas, para la adquisición de ubicaciones geoestratégicas, las cuales se reconfiguran por las distintas lógicas del conflicto armado. Evidencia de ello es que en este complejo de Páramo el conflicto se desplaza desde la subzona del Bajo Putumayo hacia el Departamento de Nariño, lógica que obedece a la imposición de políticas para la consolidación de la Paz basadas en la guerra. La lucha de los diferentes actores por el control del territorio produce desterritorialidad, es decir

causa la perdida de la posición tanto en el espacio físico como en el social. El desplazamiento forzado será una de las mayores consecuencias de la lucha por el control y la reivindicación del territorio por los distintos actores del conflicto armado interno. En el departamento de Nariño los actores que tratarán de hacer frente a las distintas problemáticas sociales derivadas del contexto y del conflicto armado serán los movimientos sociales como sindicatos, el Movimiento por la dignidad de Nariño, movimientos estudiantiles, entre otras formas de participación que desencadenan no solo la preocupación por la violencia si no la defensa del territorio y la soberanía alimentaria, entendiendo que todos los frentes del conflicto atacan la materia prima de las comunidades habitantes de estas zonas.

En el territorio del Departamento de Nariño las comunidades campesinas que hacen parte de estos movimientos están asentadas en la región de la cordillera, Movimiento Social de la Circunvalar al Galeras, Movimiento Social de Los Abades, Movimiento Cívico del Piedemonte Costero, son algunas de las organizaciones campesinas que estuvieron unidas alrededor del Movimiento de Integración Regional-MIR durante los años noventa y parte del 2000, en las que convergieron movimientos sociales de diferentes regiones del departamento. Las comunidades indígenas se asientan en el piedemonte y la cordillera, como también las comunidades afrodescendientes se asientan en la costa pacífica (Las dos orillas). Los movimientos sociales campesinos conforman organizaciones en torno a comunidades que se ubican en la cordillera occidental, cuya vocación agrícola se centra en el cultivo de: plátano, el café, el frijol, el maíz, la papa y la yuca, en donde predominan procesos de poblamiento caracterizados por el minifundio. (Las dos orillas).

La base de la organización de los movimientos campesinos se hace a través de espacios locales de participación y también por medio de organizaciones de productores. Entre los hitos históricos de estas organizaciones se destaca la manifestación masiva del Movimiento Social de la Cordillera Occidental del Alto Patía, la cual nace en los años ochenta en los Municipios de Cumbitara, El Rosario, El Tambo, Leiva, Los Andes, Policarpa y Taminango. En el año 1997 la organización convoca a una marcha multitudianaria rumbo a la carretera Panamericana con el objetivo de luchar por mejorar las condiciones del campo. (Las dos orillas).

Los movimientos sociales al luchar por la reivindicación de sus derechos encuentran en los actores armados una fuerza que trata de disminuir su accionar a través de la persecución de los líderes de las diferentes organizaciones. Esta problemática ha hecho reflexionar a los diferentes movimientos sociales en torno al derecho de la lucha legítima de estas organizaciones. Producto de ello es el auto 004 de la Corte Constitucional, el cual contempla planes de salvaguardia para las comunidades indígenas y sus organizaciones. (las dos orillas)

La lucha por la reivindicación y la protección del territorio ha sido una constante histórica, en la actualidad cada uno de estos movimientos sociales se enfrenta a una nueva problemática que intenta irrumpir en el territorio: la minería.

Tabla 5.31
Número de títulos mineros según minerales de extracción

Minerales	Total
Agregado Petreos	1
Arcilla	1
Asociados\ Arcilla\ Arena	1
Carbon\ Mineral De Cobre\ Mineral De Zinc\ Asociados\ Platino\ Mineral De Molibdeno\ Plata	1
Cobre	1
Demás Concesibles	5
Materiales De Contrucción	55
Metales Preciosos\ Asociados\ Mineral Metalico	1
Mineral Metalico	2
Minerales Y Sus Concetrados	2
Rocas De Origen Volcanico\ Materiales De Construccion\ Arcilla\ Minerales De Origen Volcanico	1
Total General	**71**

Fuente: Adaptado de Agencia nacional de Mineria

En el complejo de Páramo existen en la actualidad 71 títulos vigentes en ejecución, de los cuales 55 pertenecen a la actividad extractiva para materiales de construcción, 5 títulos que corresponden a demás concesibles como arcilla, minerales de origen volcánico y rocas. Dos para minerales metálicos y dos para minerales y sus concentrados.

Tabla 5.32
Número de títulos mineros vigentes en ejecución según municipio

Municipios	Total
Buesaco	1
Buesaco\ Arboleda (Berruecos)-Nariño	1
Buesaco\ Chachagui	1
Buesaco\ Pasto	1
Chachagui	1
Colon (Genova)\ La Cruz	1
Consaca	1
Cordoba\ Puerres	1
El Tambo-Nariño	2
El Tambo\ La Florida	1
Funes	7
Ipiales	5
Ipiales\ Puerres	1
Ipiales\ Valle Del Guamez (La Hormiga)-Putumayo\ Orito-Putumayo	1
Pasto	36
Potosi	1
Potosi\ Cordoba\ Puerres	1
Potosi\ Ipiales	1
Puerres	4
Sandona	2
Tangua	1
Total General	**71**

Fuente: Agencia Nacional de Mineria

Los municipios que mayor número de títulos mineros tienen en ejecución son: Pasto, Funes e Ipiales en estos predomina la minería para la extracción de materiales de construcción. En otros municipios como Buesaco hay actividades mineras para la extracción de agregados pétreos, demás concesibles y materiales de construcción. En el Tambo la minería se caracteriza por extraer minerales y sus concentrados, demás concesibles, como también carbón\ mineral de cobre\ mineral de zinc\ asociados\ platino\ mineral de molibdeno\ plata.

Ahora bien, entendiendo los diferentes frentes del conflicto armado en Colombia y las negociaciones de paz que se gestan en la Habana Cuba, para el año 2015 -2016 son priorizados por la Organización de Naciones Unidas los Departamento de Nariño y Putumayo con 12 municipios el primero y 8 municipios segundo, realizando un análisis de municipios de mayor prioridad según la presencia de las Farc, las acciones armadas con

participación de las Farc, desarrollo y pobreza, necesidades humanitarias y capacidades locales, casos específicos de este complejo son el municipio de Orito, Pasto, Valle del Guamees, Ipiales y Villagarzon.

6. Análisis de los Servicios Ecosistémicos

6.1 Identificación y caracterización

Se identificaron los servicios de provisión, regulación y culturales a partir de la información del diagnóstico socio-ambiental y con base en el marco conceptual de diferentes documentos secundarios: Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los Páramos de Nariño, Estudios Técnicos, Económicos, Sociales y Ambientales para la Identificación y delimitación del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy departamento de Nariño y Cauca, POMCAs, PUEAAs, PORHs, entre otros.

Los servicios ecosistémicos de provisión, para el Complejo de Páramos La Cocha –Patascoy, en su entorno regional, se analizan con base a la (Tabla 6.1), considerándose como potenciales, hasta su posterior definición de acuerdo al uso, percepción y valoración de los diferentes tipos de actores a través de la aplicación de instrumentos metodológicos en el entorno local de este estudio.

Tabla 6.1. *Clasificación de servicios ecosistémicos directos e indirectos para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy.*

TIPO DE SERVICIO	CATEGORÍA	UNIDAD DE ANÁLISIS
SERVICIOS DE PROVISIÓN	PROVISION DE AGUA	Oferta Demanda
	ALIMENTO	Agricultura Ganadería Pesca Especies Menores
	APROVECHAMIENTO VEGETAL	Forestal Plantas Medicinales Plantas Ornamentales
	GEOLOGÍA ECONÓMICA	Minería
SERVICIOS DE REGULACION	REGULACIÓN HÍDRICA	Coberturas Infiltración Regulación de flujos de caudal Amortiguación de zonas de inundación
	REGULACIÓN EDÁFICA	Control de erosión Fertilidad del suelo
	REGULACIÓN CLIMÁTICA	Captura de CO2 Regulación microclimática
	MANTENIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD	Hábitat para especies Control biológico

		Polinización
SERVICIOS CULTURALES	IDENTIDAD	Espiritualidad Artesanía Mitos y leyendas Prácticas de convivencia pacífica Patrimonio histórico
	DESARROLLO COGNITIVO	Conocimiento ecológico local (Conocimientos ancestrales) Ecoturismo Valores estéticos Turismo Conocimiento científico

Fuente: Este Estudio

6.1.1 Servicios de Provisión

La identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos de provisión, incluye los productos o bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas y que en su mayoría presentan un mercado estructurado (FAO, 2010).

6.1.1.1 Provisión de Agua

El entorno regional del complejo, está constituido por las zonas hidrográficas río Juanambú, alto río Putumayo, río San_Miguel y río Guáitara. Es una zona de recarga, retención y regulación de agua superficial y subterránea siendo la fuente hídrica para 21 municipios, 14 en Nariño, y 7 en Putumayo (Tabla 6.2).

Tabla 6.2. *Distribución de área de coberturas con potencial hídrico por municipio, departamento y zonificación hidrográfica, entorno regional complejo de páramos la Cocha – Patascoy.*

AREA HIDRO GRÁFICA	ZONA HIDRO GRÁFICA	SUB ZONA HIDRO GRÁFICA	DEPTO	MUNICIPIO	COBERTURA NATURAL CON POTENCIAL HÍDRICO	AREA (HA)
			PUTUMAYO	VILLAGARZÓN	Bosque fragmentado	6077,94
Zonificación Hidrográfica perteneciente a la Republica de Ecuador			NARIÑO	IPIALES	Bosque denso	999,23
					Bosque fragmentado	1320,25
					Herbazal de páramo	2855,15
					Arbustal de páramo	696,03
					Bosque fragmentado	974,77
					Bosque denso	30143,56
				POTOSÍ	Herbazal de páramo	203,43
					Arbustal de páramo	626,69
					Bosque denso	3978,28
Pacifico	Patía	Río Juanambú		PASTO	Bosque de galería y/o ripario	175,22
					Bosque fragmentado	2554,67
					Bosque denso	2109,76
					Herbazal de páramo	1361,55
					Arbustal de páramo	64,47
					Arbustal de páramo	211,98
				BUESACO	Bosque denso	6076,81
					Herbazal de páramo	1911,27
					Bosque fragmentado	4241,30
					Arbustal de páramo	1447,50
				CHACHAGÜÍ	Bosque de galería y/o ripario	95,84
					Bosque fragmentado	2443,68
					Herbazal de páramo	73,25
				NARIÑO	Bosque de galería y/o ripario	487,02

					Herbazal de páramo	147,93
					Bosque fragmentado	98,50
				LA FLORIDA	Bosque de galería y/o ripario	655,79
			PUTUMAYO	COLÓN	Bosque fragmentado	2476,44
					Herbazal de páramo	1783,02
					Bosque denso	6934,04
					Arbustal de páramo	227,94
		Alto Caquetá		SAN FRANCISCO	Herbazal de páramo	554,37
	Caquetá				Bosque denso	4940,70
					Arbustal de páramo	1430,56
				VILLAGARZÓN	Bosque de galería y/o ripario	38,40
				POTOSÍ	Herbazal de páramo	1622,34
					Bosque fragmentado	195,87
					Bosque denso	7812,96
				CÓRDOBA	Bosque fragmentado	558,94
					Herbazal de páramo	769,92
					Bosque denso	16568,00
				PUERRES	Arbustal de páramo	322,31
					Bosque fragmentado	3,09
					Herbazal de páramo	664,50
					Arbustal de páramo	678,12
					Bosque denso	22235,89
				FUNES	Bosque denso	15571,49
					Arbustal de páramo	897,60
					Bosque fragmentado	485,97
					Herbazal de páramo	1833,37
				PASTO	Herbazal de páramo	8454,76
					Bosque fragmentado	5839,33
					Bosque denso	26414,76
Amazonas	Putumayo	Alto Río Putumayo	NARIÑO			

				Arbustal de páramo	8085,52
		PUTUMAYO	SIBUNDOY	Bosque fragmentado	421,74
				Bosque denso	2888,03
				Herbazal de páramo	467,44
			SANTIAGO	Herbazal de páramo	3498,24
				Bosque fragmentado	1137,25
				Arbustal de páramo	1724,56
				Bosque denso	20934,38
			COLÓN	Bosque fragmentado	2122,20
				Bosque denso	740,72
			SAN FRANCISCO	Herbazal de páramo	739,69
				Bosque fragmentado	3226,41
				Bosque denso	18653,46
				Arbustal de páramo	1053,76
			VALLE DEL GUAMUEZ (La Hormiga)	Bosque fragmentado	13265,13
				Bosque de galería y/o ripario	449,28
			ORITO	Bosque fragmentado	40700,93
				Bosque de galería y/o ripario	1147,26
				Bosque denso	68701,94
				Arbustal de páramo	1164,56
				Herbazal de páramo	921,85
			VILLAGARZÓN	Bosque fragmentado	19846,14
				Bosque de galería y/o ripario	327,65
				Bosque denso	68720,97
				Herbazal de páramo	1461,48
	Río San_Miguel		VALLE DEL GUAMUEZ (La Hormiga)	Bosque de galería y/o ripario	153,90
				Bosque fragmentado	8404,12
			ORITO	Bosque de galería y/o ripario	41,73
				Bosque denso	5731,47

					Bosque fragmentado	4929,59
				POTOSÍ	Herbazal de páramo	938,99
					Bosque denso	8885,52
				IPIALES	Bosque de galería y/o ripario	1354,11
					Arbustal de páramo	661,95
					Bosque fragmentado	5051,53
					Bosque denso	78759,92
					Herbazal de páramo	3709,11
Pacifico	Patía	Río Guitara	NARIÑO	POTOSÍ	Bosque denso	2506,51
					Bosque fragmentado	1485,98
					Herbazal de páramo	329,02
					Arbustal de páramo	1142,11
				CÓRDOBA	Bosque denso	1762,35
					Bosque fragmentado	290,19
					Arbustal de páramo	334,27
					Herbazal de páramo	2799,36
				PUERRES	Bosque denso	1653,79
					Arbustal de páramo	966,42
					Bosque fragmentado	426,92
					Herbazal de páramo	1664,63
				FUNES	Arbustal de páramo	5821,09
					Herbazal de páramo	4189,92
					Bosque denso	526,53
				TANGUA	Herbazal de páramo	4006,27
					Bosque denso	1651,06
					Arbustal de páramo	1947,65
					Bosque fragmentado	279,91
				YACUANQUER	Bosque denso	171,91
					Arbustal de páramo	580,42
					Herbazal de	382,42

	páramo	
	Bosque fragmentado	332,41
PASTO	Herbazal de páramo	1488,74
	Bosque denso	2781,45
	Arbustal de páramo	1648,45
	Bosque fragmentado	2040,28
LA FLORIDA	Bosque fragmentado	422,11
	Herbazal de páramo	96,19
IPIALES	Bosque fragmentado	102,45
	Arbustal de páramo	150,04
	Bosque denso	2,69
	Herbazal de páramo	383,21
CONSACÁ	Bosque denso	3239,93
	Herbazal de páramo	219,67
	Bosque fragmentado	460,70
	Arbustal de páramo	100,93
SANDONÁ	Bosque fragmentado	144,04
	Bosque denso	500,64
	Herbazal de páramo	71,15

Fuente: Este estudio

El análisis de provisión hídrica para el entorno regional del complejo, se realizó teniendo en cuenta la ubicación y extensión de áreas con potencial hídrico según su cobertura, tales como: arbustal de páramo, bosque de galería o ripario, bosque denso, bosque fragmentado y herbazales de páramo (Tabla 6.2); la zonificación hidrográfica ajustada del IDEAM y el mapa de precipitación.

El área total de coberturas con potencial hídrico es de 651.472 ha; de las cuales, el municipio con mayor potencial es Ipiales en el departamento de Nariño con 19.52%, seguido de los municipios, Orito, Villagarzón, Pasto, con áreas de 18.93%, 14.81% y 9.71%

respectivamente. Aquellos municipios con los menores porcentajes son: La Florida, Nariño y Sandoná, con 0.18%; 0.119% y 0.11% respectivamente (Figura 6.1).

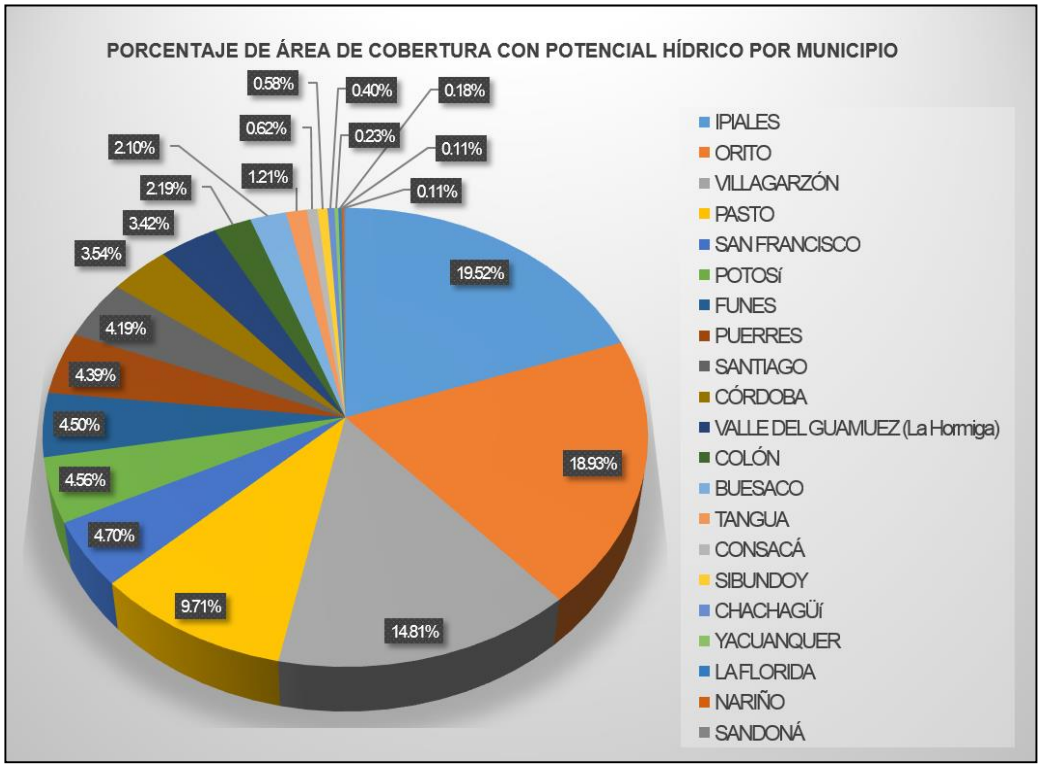


Figura 6.1. Porcentaje de Área de Cobertura con Potencial Hídrico por Municipio.
Fuente. Este Estudio

Es importante tener en cuenta que existen municipios que comparten su extensión de área con diferentes subzonas hidrográficas; por ejemplo, el municipio de Pasto, departamento de Nariño, se comparte cierta área de coberturas con potencial hídrico, con las subzonas hidrográficas de los ríos Juanambú, Alto Putumayo y Guáitara; el municipio de San Francisco perteneciente al departamento del Putumayo, tiene acceso a parte de los servicios ecosistémicos de provisión hídrica de las subzonas, Alto Caquetá y Alto río Putumayo, entre otros.

Lo anterior demuestra la importancia de adelantar procesos de conservación y manejo de las subzonas hidrográficas; desde la concepción de cuenca hidrográfica; considerando que éstas proveen de agua, aproximadamente a las 21 cabeceras municipales (Ipiales. Orito, Villagarzón, Pasto, San Francisco, Potosí, Funes, Puerres, Santiago, Córdoba, Valle del

Guamuez, Colón, Buesaco, Tangua, Consacá, Sibundpy, Chachagüi, Yacuanquer, La Florida, Nariño y Sandona) que conforman el entorno regional del complejo.

6.1.1.1.1 Ubicación geográfica del servicio de provisión hídrica

Partiendo del argumento de que "Los bosques de montaña localizados en regiones con precipitaciones anuales mayores a 3000 mm y donde el aporte de agua mediante nubes y neblina es importante, pueden ser considerados como "productores de agua" (Oyarzún *et al*, 2005), se siguió un esquema de obtención de zonas de provisión hídrica mediante sistemas de información geográfica, procesándose diferentes capas –shapefiles-, en el software, ArcGis 10.1; obteniéndose así, las áreas de mayor importancia hídrica (Figura 6.2).

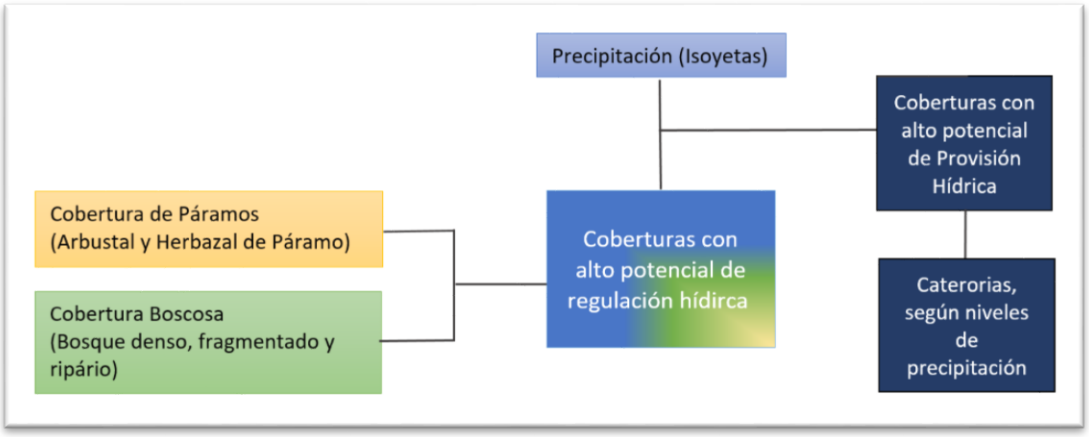


Figura 6.2. Obtención de Zonas de Provisión Hídrica mediante SIG.
Fuente. Este estudio

El gradiente de Isoyetas (Figura 6.3 izquierda), indica que las zonas con mayores regímenes de precipitación para este complejo se encuentran localizadas al suroriente del municipio de Ipiales, departamento de Nariño y sur del municipio de Orito, departamento del Putumayo, con precipitaciones que van desde los 3800 – 4800 mm.

Las coberturas vegetales arbustal y herbazal de páramo; bosque denso, fragmentado y ripario, se caracterizan y resaltan por su alta capacidad de captación, retención y regulación hídrica. La distribución geográfica de las coberturas es diferente en los dos departamentos,

presentándose mayor área de cobertura boscosa y paramuna en el departamento de Nariño con 333.433 ha, seguido de Putumayo con 318.039 ha (Figura 6.3 derecha).

En el complejo existe provisión hídrica diferencial, la cual se puede evidenciar en el mapa de isoyetas vs mapa de coberturas, aquí las zonas que poseen coberturas con potencial hídrico no siempre tienen correspondencia con aquellas de mayor régimen de precipitación, salvo para cierta extensión de área (oriente del municipio de Ipiales, sur del municipio de Orito y noroccidente de Villagarzón y Valle del Guamuéz), en la cual, las coberturas de bosque, denso tienen correspondencia con altos regímenes de precipitación. Las áreas con mayor cobertura con potencial hídrico, se encuentran hacia el oriente de los municipios de Ipiales (parte baja subzona río San Miguel) y occidente de los municipios de Orito y Villagarzón, sitios en los que la precipitación oscila entre los 2400 mm y 4400 mm.

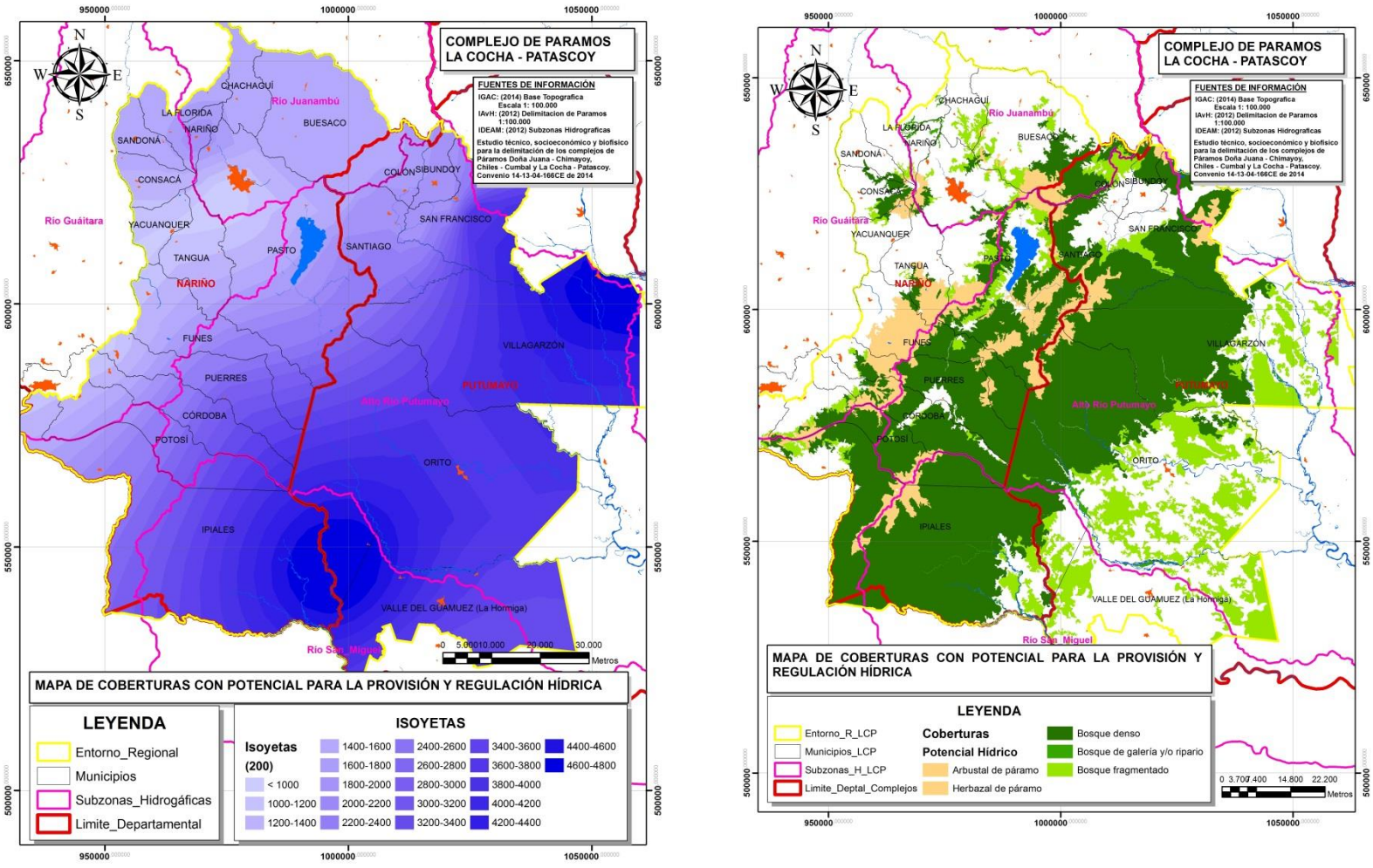


Figura 6.3. Mapa de isoyetas (izquierda) y mapa de coberturas con alto potencial hídrico (derecha). Fuente este estudio

Una vez realizado el proceso de combinación con las herramientas de geoprocesamiento de ArcGis 10.1 (mapas de isoyetas vs coberturas), se obtuvo el mapa de categorías de coberturas con altos índices de provisión hídrica (Figura 6.4), en el que se identifican aquellas coberturas con potencial hídrico y determinados regímenes de precipitación, permitiendo categorizar zonas con alto grado de importancia en los proceso regulatorios de caudales y en el abastecimiento de las poblaciones sobre las cuales tiene incidencia.

Las zonas con coberturas boscosas fragmentadas y altos niveles de precipitación, se les asignó la categoría de "Alto"; a zonas con altos regímenes de precipitación y alta densidad de cobertura boscosa y paramuna, se les asignó la categoría de "Muy alto"; y finalmente para aquellas zonas donde la precipitación es baja y coberturas fragmentadas, se asignó una categoría de "Medio". Para la categorización, no se tuvo en cuenta las coberturas consideradas de bajo potencial hídrico (pastos limpios, cultivos permanentes, cultivos de rotación, mosaicos de pastos y cultivos, entre otros),

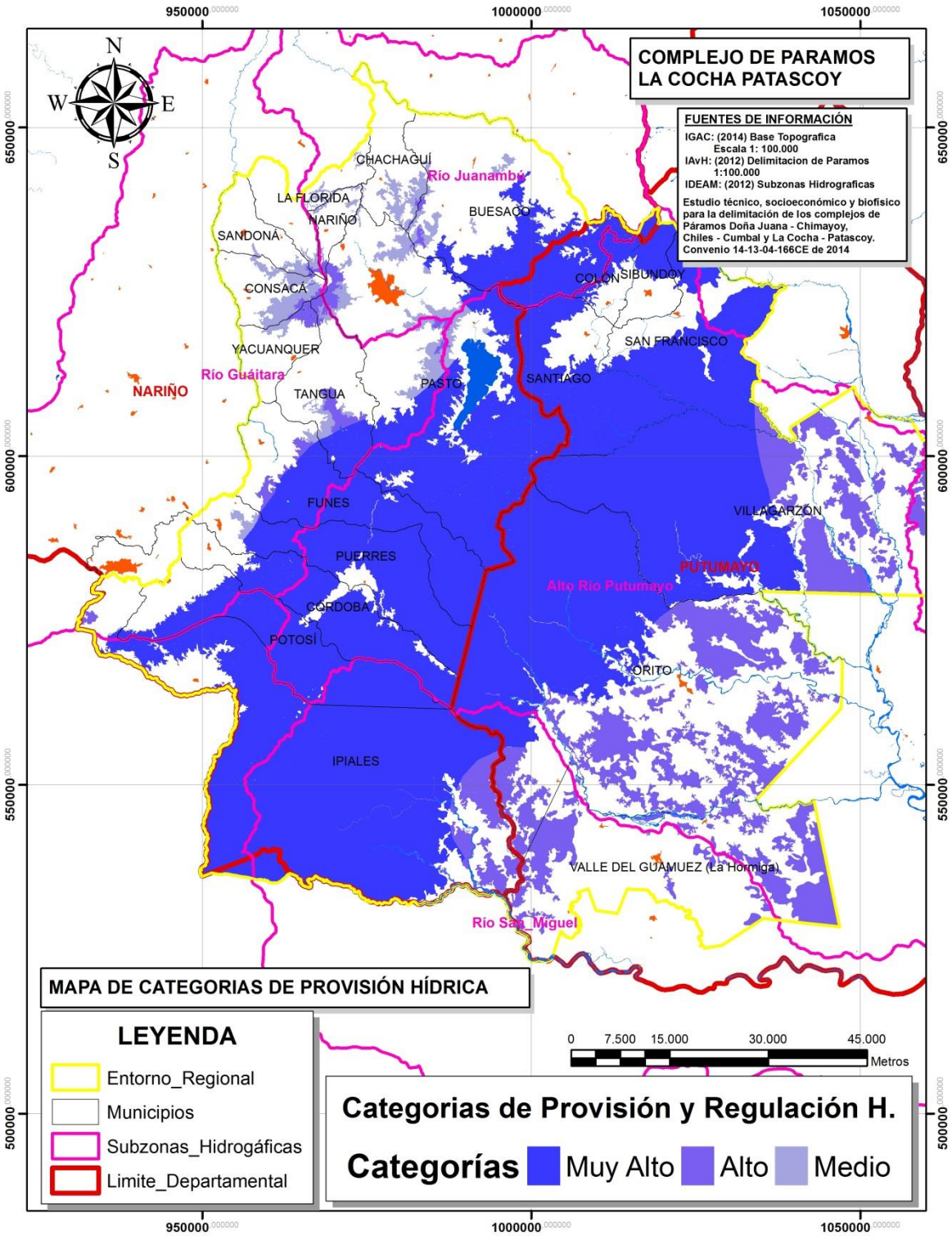


Figura 6.4. Mapa de categorías de provisión hídrica para las coberturas con potencial hídrico, entorno regional complejo de páramos la Cocha – Patascoy. Fuente. Este estudio

La Tabla 6.3 y Figura 6.4, permite visualizar aquellas zonas en las cuales la provisión del recurso es menor, caso que se presenta al occidente de los municipios de Potosí, Córdoba, Puérres, Funes, Tangua, Pasto y Consacá; donde existen coberturas con alto potencial hídrico y precipitación que oscila en un rango entre los menos de 1000 mm y 1400 mm.

Tabla 6.3. *Categorías de Provisión Hídrica, respecto al tipo de cobertura y su extensión de área.*

CATEGORIAS	DEPTO	COBERTURA	∑Ha_ COBERTURA	∑ Ha_ CATEGORIA
Muy Alto	NARIÑO	Arbustal de páramo	23424,19	513439,68
		Herbazal de páramo	35142,00	
		Bosque denso	220495,86	
		Bosque fragmentado	15545,19	
		Bosque de galería y/o ripario	567,68	
	PUTUMAYO	Arbustal de páramo	5601,38	
		Herbazal de páramo	9426,09	
		Bosque denso	187025,94	
		Bosque fragmentado	16112,50	
		Bosque de galería y/o ripario	98,45	
Alto	NARIÑO	Arbustal de páramo	0,01	108506,13
		Herbazal de páramo	0,31	
		Bosque denso	3468,29	
		Bosque fragmentado	4474,43	
		Bosque de galería y/o ripario	788,16	
	PUTUMAYO	Bosque denso	11219,78	
		Bosque fragmentado	86495,39	
		Bosque de galería y/o ripario	2059,77	
Medio	NARIÑO	Arbustal de páramo	2959,34	29527,10
		Herbazal de páramo	5033,43	
		Bosque denso	10388,91	
		Bosque fragmentado	9733,29	
		Bosque de galería y/o ripario	1412,14	

Fuente: Este estudio

Los municipios de Ipiales, Orito y Villa Garzón, presentan el mayor nivel de provisión y regulación hídrica por su tipo de cobertura y extensión de área.

La importancia del páramo en las diferentes subzonas hidrográficas se determina por la extensión de área del mismo, así como por la cantidad de afluentes que tienen origen en estas coberturas (Tabla 6.4).

Tabla 6.4. *Drenajes con origen en áreas paramunas, del entorno regional, complejo de páramos La Cocha - Patascoy.*

Subzona Hidrográfica Río Putumayo		
Quebrada Blanca	Quebrada Fuisanoy	Quebrada Platayaco
Quebrada Bordoncillo	Quebrada La Hondina	Quebrada Quilinsayaco
Quebrada Cristales	Quebrada La Playa	Quebrada Río Negro
Quebrada Cristalina	Quebrada La Rinconada	Quebrada Río Negro
Quebrada Culchiyaco	Quebrada La Ruidosa	Quebrada Río Negro
Quebrada del Motilón	Quebrada Las Delicias	Quebrada San Pedro
Quebrada El Páramo	Quebrada Las Palmas	Quebrada Santa Teresa
Quebrada El Socorro	Quebrada Las Pomas	Río Alisales
Quebrada El Socorro	Quebrada Las Quilinsa	Río Bejenjoy
Quebrada El Veinte	Quebrada Laurel	Río Cascajo
Río Chiquito	Río Estero	Río Patascoy
Río Espinayaco	Río La Loriana	Río San Francisco
Río Esterillo	Río Murallas	Río Viginchoy
Subzona Hidrográfica Río Guáitara		
Quebrada Amarilla	Quebrada La Aguada	Quebrada Teques (Chuza)
Quebrada Bambiadora	Quebrada La Floresta	Quebrada Urayaco
Quebrada Borrego Blanco	Quebrada La Florida	Río Angasmayo
Quebrada Buenavista	Quebrada La Josefina	Río Angasmayo
Quebrada Caballo Rucio	Quebrada La Marquesa	Río Curiaco
Quebrada Cardenas	Quebrada La Pradera	Río El Barranco
Quebrada Caucho	Quebrada La Unión	Río Jurado
Quebrada Chorrera Chiquita	Quebrada Las Cuevas	Río Tellez
Quebrada Chorrera Negra	Quebrada Las Juntas	Río Chacaguaico
Quebrada Churucuan	Quebrada Las Palmas	Quebrada San Francisco
Quebrada Cortadera	Quebrada Las Piedras	Quebrada San Jaime
Quebrada Cutuaguer	Quebrada Los Mayas	Quebrada San José
Quebrada De Los Ponce	Quebrada Negra	Quebrada San Luis
Quebrada de Ramos	Quebrada Orejuela (Arracachal)	Quebrada Telpis
Quebrada El Calvario	Quebrada Orinoco	Quebrada Grande
Quebrada El Chimbo	Quebrada Orinoco	Quebrada Hueco Grande
Quebrada El Galpón	Quebrada Peñas Blancas	Quebrada Humeadora
Quebrada Ríonegro	Quebrada Maragato	Quebrada Las Delicias
Subzona Hidrográfica Río Juanambú		
Quebrada Barbero	Quebrada Michín	Quebrada Las Hachas
Quebrada Chorrillo	Quebrada Mijitayo	Quebrada Las Tiendas

Quebrada Del Retiro	Quebrada Rionegro (Guaiconegro)	Quebrada La Chorrera
Quebrada El Purgatorio	Río Ijaguí	Río Rundoyaco
Quebrada Hueco Hondo	Río Negro	
Subzona Hidrográfica Río San Miguel		
Rio Rumiyaco		

Fuente. Este estudio

La Tabla 6.4, muestra que la subzona hidrográficas con mayor número de drenajes originados en área de páramo es: río Guáitara con 54 drenajes, seguida en orden descendente por las subzonas, río Putumayo, río Juanambú y río San Miguel, con 39, 14 y 1 drenaje. Cabe resaltar que la tabla anterior muestra un inventario de drenajes conocidos oficialmente, con origen en área de páramo, más no quiere decir, que ésta sea la totalidad de drenajes presentes en el área; ya que el inventario físico, en base a modelos digitales de terreno, indican que el número es muy superior, como se corrobra en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5. *Inventario de drenajes con origen en páramo, con y sin nombre conocido, por subzona hidrográfica para el entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy.*

Subzona Hidrográfica	Cantidad de drenajes
Alto río Putumayo	422
Río Guáitara	348
Río Juanambú	89
San Miguel	18

Fuente: Este estudio

Respecto a los cuerpos de agua del complejo, suman un total de 2945 ha, dispersos por subzonas, encontrándose cierto grado de conglomeración, hacia el centro del complejo, área donde se encuentran distribuidas las coberturas de páramo (Tabla 6.6).

Tabla 6.6. *Extensión de área de cuerpos de agua por subzona hidrográfica, entorno regional, complejo de páramos, la Cocha – Patascoy.*

Subzona hidrográfica	Cuerpo de Agua (Área Ha)
Río Juanambú	110,23
Alto Río Putumayo	1357,13
Río San_Miguel	1384,14
Río Guáitara	93,51

Fuente. Este estudio.

En la Figura 6.5, se puede visualizar la relación directa de los drenajes y cuerpos de agua con origen en páramo, respecto a la provisión y regulación del recurso hídrico en las subzonas, indicando su conexión con las cabeceras municipales y coberturas presentes en el recorrido de los drenajes.

Se observa que existe relación en los drenajes con origen en área de páramo, con respecto a la provisión hídrica en cabeceras municipales, de manera directa (cuando el drenaje con origen en páramo abastece la población de la cabecera) o indirecta (cuando el drenaje con origen en páramo, es tributario de un drenaje de orden mayor), la Tabla 6.7 muestra la organización por subzona hidrográfica, de aquellos drenajes de origen paramuno, que tienen relación directa, indirecta o nula, con respecto a los centros poblados de los municipios pertenecientes al entorno regional del complejo.

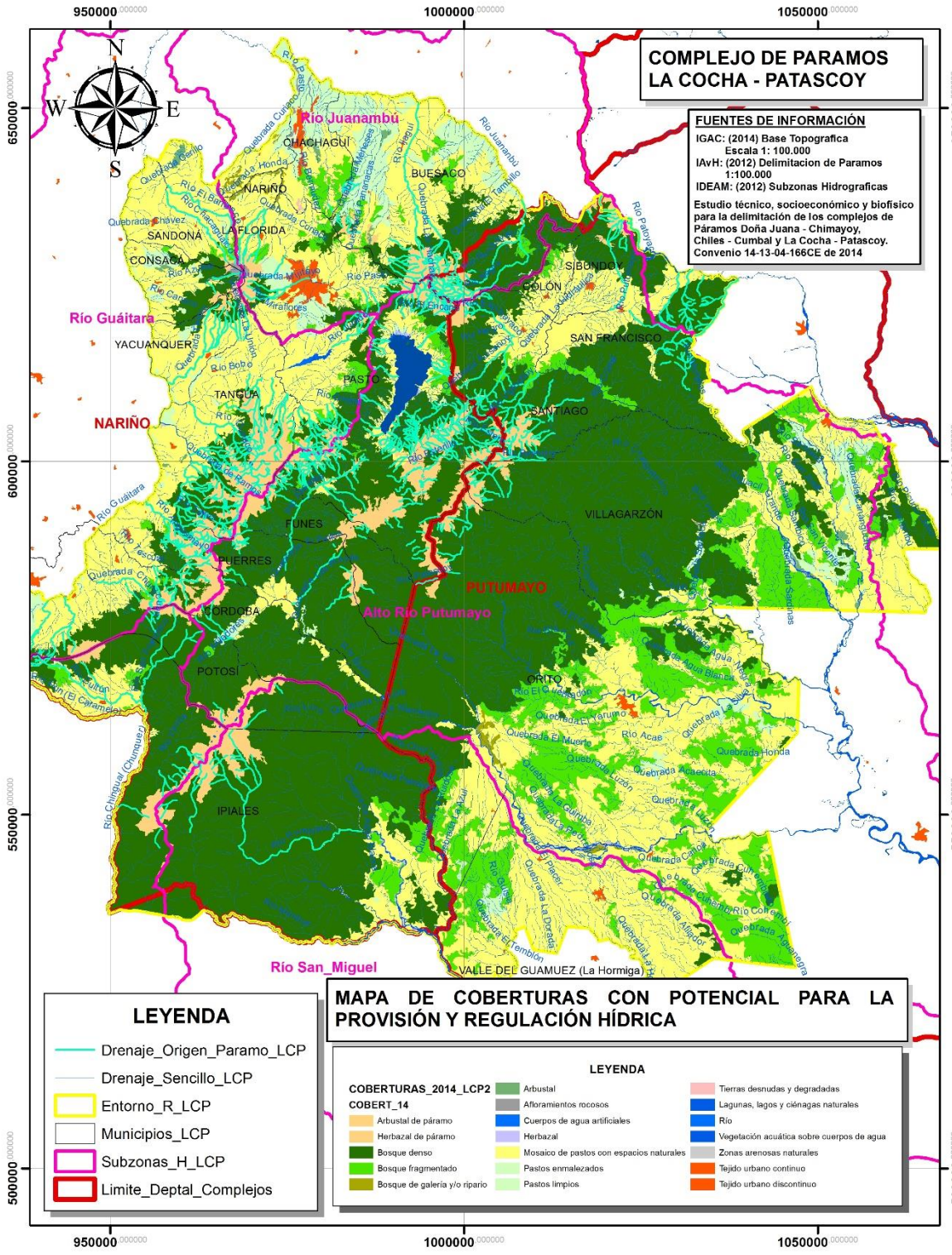


Figura 6.5. Drenajes con origen en páramo y su relación con coberturas y cabeceras municipales, entorno regional, complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: Este estudio.

Tabla 6.7. *Relación de drenajes con origen en área de páramo, con conexión directa o indirecta a centros poblados municipales.*

SUBZONA	ABASTECIMIENTO DIRECTO	ABASTECIMIENTO INDIRECTO	NO ABASTECE	MUNICIPIOS	CENTRO POBLADO	NOMBRE DRENAJE
Río Juanambú		X		BUESACO	Rosal del Monte	Q. El Socorro, Q. Las Delicias, Q. Purgatorio, Q. Michin, Q. Río Negro,
	X				Villa Moreno	Q. Las Panacas
	X				Buesaco	R. Ijagui, Q. Las Hachas
		X		PASTO	Pasto	Q. Las Tiendas, Q. Del Retiro, Q El Barbero, Wilque, Q. Dolores, Q. El Quinche, Q. Mijitayo, Q. Hueco Hondo
				GENOY	Genoy	Q. Chorrillo, Q
Alto Río Putumayo			X	SIBUNDOY	Sibundoy	Q. La Hidraulica
				SAN FRANCISCO	San Francisco	R. San Francisco, Q. La Ruidosa
				SANTIAGO	San Andres	
		X			Santiago	R.Espinayaco,Q.Las Palmas, R.San Luis, R.Chiquito, Q.Fuisanoy, R.Cascajo,
San Miguel						No tiene drenajes con origen en páramo
Río Guáitara				LA FLORIDA	La Florida	Río El Barranco
					Santa Barbara	Río Chacaguaico
		X		YACUANQUER	Yacuanquer	Q. Telpis, Q. San José, Q. La Pradera
		X		TANGUA	Tangua	Q. Urayaco, Q. El Lindero, Río Opongoy
		X		FUNES	Funes	Q. El Chimbo, Q de Ramos, Q. Humeadora, Q. los Mayas, Q. Borrego Blanco, Q. La Floresta, Q. Orinoco, R. Tellez, Q. San Jaime
		X		PUERRES	San Mateo	Q. El Calvario, Q. Chorrera Negra, Q. Angasmayo, Q. Negra, Río Angasmayo,
					Puerres	Q. El Galpon, R. Negro, Q. Buenavista, Q. Grande, Q. Liciadera

		LAS LAJAS	Las Lajas	Q. Aarilla, Q. San Luis, Q. Cortadera, Q. Cardenas, Q. Cutuagueer, Q. Hueco Grande, Q. La Mora, T Quez Chuza, Q. Orejuela,
	X	CONSACÁ	Consaca	R. Asufral,

Fuente: Este estudio.

6.1.1.1.2 Síntesis y cuantificación de la oferta y demanda hídrica

En la Tabla 6.8 se establecen los indicadores por subzona hidrográfica.

Tabla 6.8. *Indicadores hídricos por subzona hidrográfica, entorno regional del complejo La Cocha – Patascoy.*

SUBZONA HIDROGRÁFICA	OFERTA DISPONIBLE		DEMANDA (Mmc)	INDICE DE USO DEL AGUA			
	OFERTA MEDIA (Mmc)	OFERTA SECA (Mmc)		IUA MEDIO	CATEG. IUA	IUA AÑO SECO	CATEG. IUA
Río Juanambú	1300	659	56,06	4,31	Bajo	8,51	Bajo
Alto Río Putumayo	11210	8095	29,91	0,27	Muy bajo	0,37	Muy bajo
Río San Miguel	3388	2550	12,56	0,37	Muy bajo	0,49	Muy bajo
Río Guáitara	2396	1149	70,05	2,92	Bajo	6,1	Bajo

Fuente: IDEAM, 2010

En la Tabla 6.8, se presenta un IUA bajo en la subzona rio Juanambú, para la cual en este periodo presenta una reducción de 641 millones de metros cúbicos (Mmc) en su oferta, respecto a la oferta media anual (casi de un 50%). En la subzona río Guáitara la cual también posee un IUA bajo, sin embargo la reducción de su oferta para datos secos es de 1247 Mmc. Estos valores implican que existen bajos índices de regulación, causados principalmente a las coberturas y tipos de suelos presentes en las subzonas.

La subzona hidrográfica con mayor oferta hídrica es Alto río Putumayo con 11210 Mmc para periodos medios y 8095 para secos, los valores de oferta para esta subzona casi cuadriplican la oferta hídrica de las demás subzonas, debido principalmente a las coberturas paramunas (59750,68 ha) y boscosas (516235,36 ha) presentes en el área, como también los

altos regímenes de precipitación, los cuales están entre 1000 y 2000 ml/año parte alta, 2000 y 4000 ml/año en la parte media y en la parte baja superior a 4000 ml/año.

La combinación de coberturas con alto potencial de regulación hídrica, con buenos regímenes de precipitación, influye en los valores de regulación del recurso, disminuyendo de igual manera los IUA, para los cuales tienen influencia directa, la población, los niveles de "desarrollo" y presencia de actores de diferentes tipos.

En La Tabla 6.9, se presenta los indicadores hídricos para las fuentes de abastecimiento de cabeceras municipales, en condiciones hidrológicas medias y secas. Se puede observar que los municipios de Pasto, Chachagüí y Sandoná, son aquellos con mayores índices de uso de agua, tanto para datos en temporadas medias como para secas. El municipio de Pasto, presenta la mayor demanda de agua para este complejo (18,44 Mmc) y una oferta de 21.99 Mmc; lo cual es directamente proporcional a la población que es de 434540 (Figuras 6.6 y 6.7).

Tabla 6.9. *Indicadores hídricos para unidades hídricas fuente de abastecimiento de cabeceras municipales para condiciones hidrológicas medias y secas. del entorno regional del complejo de Páramo La Cocha-Patascoy*

CABECERA MUNICIPAL	SUBZONA HIDROGRÁFICA	NOMBRE FUENTE HÍDRICA	DEMANDA HÍDRICA ANUAL (Mmc)	CONDICIONES CLIMÁTICAS MEDIAS			CONDICIONES CLIMÁTICAS SECAS		
				OFERTA ANUAL (x1000 m³)	OFERTA ANUAL (DISP.) (x1000 m³)	IUA CAT.	OFERTA ANUAL x1000 m³)	OFERTA ANUAL (DISP.) (x1000 m³)	I UA CAT.
NARIÑO	Río Juanambú								
COLÓN	Alto Río Putumayo	Q. Siguinchica	0,22	53772,69	30416,53	Muy bajo	29354,2	19554,5	Bajo
SANTIAGO	Alto Río Putumayo	Q. Tamauco	0,25	14,4*	8,64*	Muy bajo	13,68*	8,21*	Muy bajo
SAN FRANCISCO	Alto Río Putumayo	Río Putumayo	0,28	69669	39066,49	Muy bajo	38082,3	25132,7	Bajo
SIBUNDOY	Alto Río Putumayo	Q. Hidráulica	0,69	20,8*	12,48*	Muy bajo	19,76*	11,86*	Muy bajo
PUERRES	Río Guáitara	Río Angosmayo	0,21	17596,14	14690,52	Bajo	9979,1	9905,1	Bajo
CHACHAGÜÍ	Río Juananbú	Q. Robles	0,29	1202,86	812,89	Alto	781	422	Muy alto
VILLA GARZÓN	Alto Río Putumayo	Q. Sardina	0,7	21*	12,6*	Muy bajo	19,95*	11,97*	Muy bajo
VALLE DEL GUAMUEZ	Río San Miguel	Q. Hormiga	1,25	228918,03	116321,26	Bajo	158977,1	87153,5	Bajo
FUNES	Río Guáitara	Río Téllez	0,17	86990	65242	Muy bajo	47696,1	35772	Muy bajo
CÓRDOBA	Río Guáitara	Q. El Pedregal	0,16	9,75*	5,85*	Bajo	7,31*	4,39*	Bajo
POTOSÍ	Río Guáitara	Q. Yamuesquer	0,15	5725,42	4294	Bajo	2748,3	32061	Bajo
ORITO	Alto Río Putumayo	Q. Yarumito	1,33	53,2*	31,92*	Muy bajo	51,07*	30,64*	Muy bajo
YACUANQUER	Río Guáitara	Q. La Magdalena	0,2	16720,4	12540	Bajo	7675,7	5757	Bajo
LA FLORIDA	Río Guáitara	Q. Pachindó	0,13	4291,6	3048,06	Bajo	791,1	1635,3	Bajo

CONSACÁ	Río Guáitara	Q. El Cucho	0,13	9,6*	5,76*	Bajo	6,53*	3,92*	Bajo
SANDONÁ	Río Guáitara	Q. El Ingenio	0,81	7,65*	4,59*	Medio	5,2*	3,12*	Alto
IPIALES	Río Guáitara	Río Blanco	3,41	239668,9	179715	Bajo	99377,8	74532	Bajo
PASTO	Río Juananbú	Río Pasto	18,44	31943,67	21985,04	Muy alto	18072	15153,3	Muy alto
BUESACO	Río Juananbú	Río Negro	0,37	93*	55,8*	Muy bajo	69,75*	41,85*	Muy bajo
TANGUA	Río Guáitara	Río Bobo	0,16	197863,32	172314,03	Muy bajo	115868,8	115433,1	Muy bajo

Fuente. IDEAM 2010

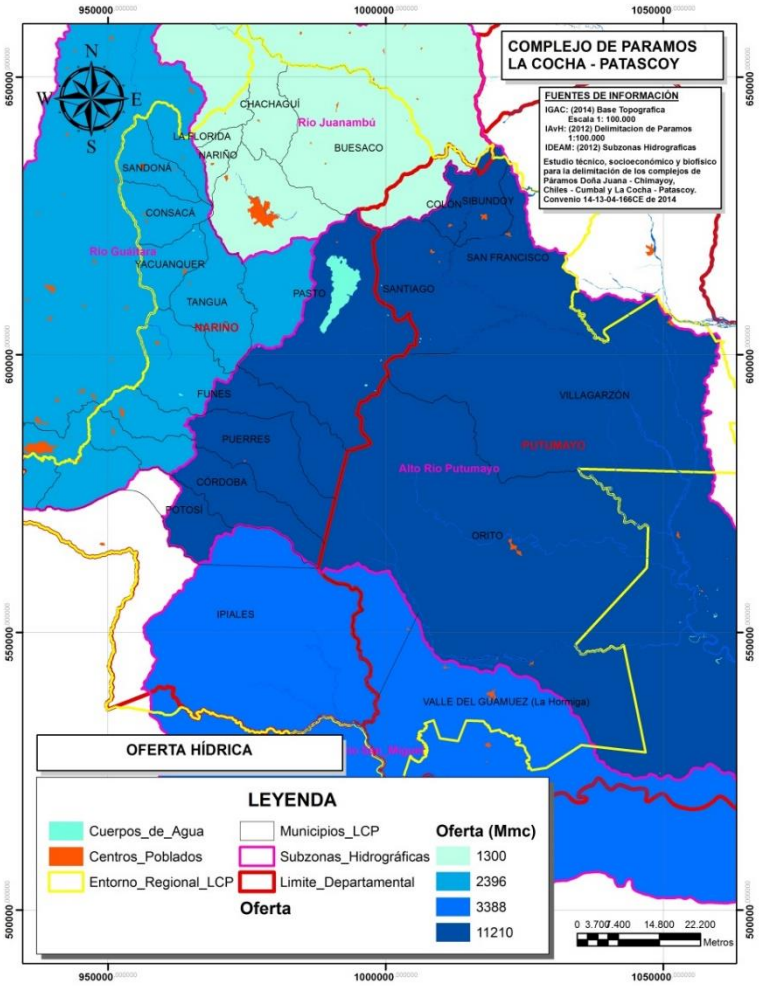


Figura 6.6. Oferta de Agua por Subzonas Hidrográficas. Fuente. Este Estudio

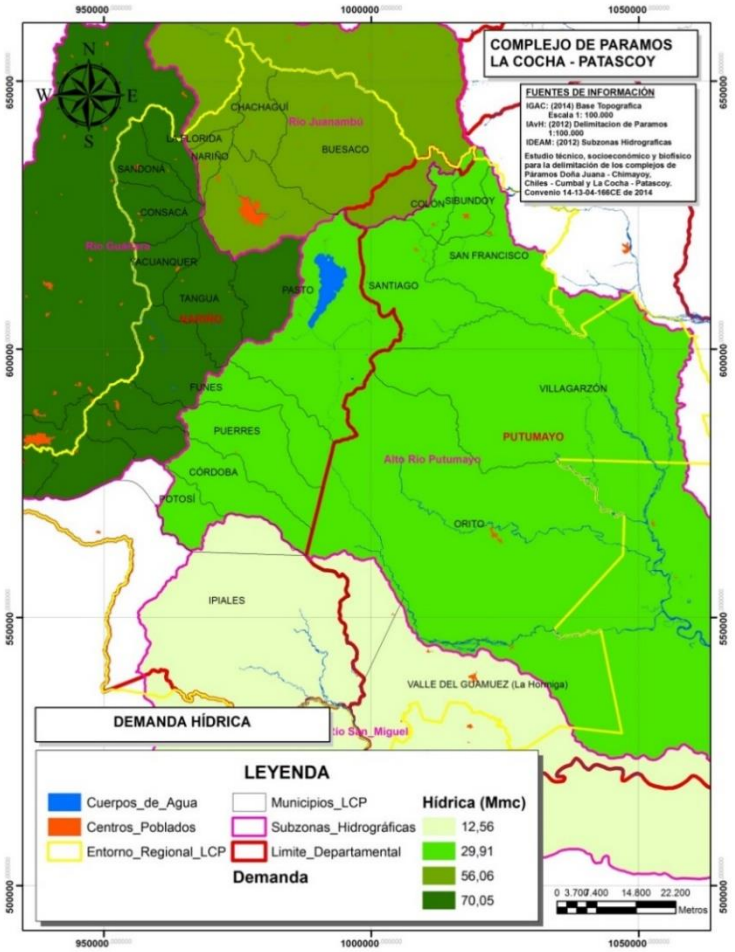


Figura 6.7. Demanda de Agua por Subzonas Hidrográficas. Fuente. Este Estudio

Los valores de demanda hídrica indican que las subzonas con mayores valores, en orden descendente, son: río Guáitara (70,05 Mmc), Juanambú, (56,06 Mmc), Alto río Putumayo (29,91 Mmc) y río San Miguel (12,56 Mmc); valores que no corresponden con la oferta hídrica para las mismas subzonas. Tal es el caso de la subzona río Juanambú que teniendo el segundo mayor nivel de demanda (56,06 Mmc), muestra la oferta más baja de las subzonas del complejo (1300 Mmc); lo que no quiere decir que la subzona se encuentre en algún grado riesgoso de vulnerabilidad, ya que el análisis de oferta y demanda se ve reflejado directamente en el índice de uso del agua (Figura 6.8), anteriormente llamado índice de escasez, el cual muestra niveles muy bajos; los cuales no superan el 1%. El anterior análisis se presenta haciendo énfasis, en que son valores para la subzona en general. El municipio de Pasto (Subzona río Juanambú) particularmente, tiene una relación oferta-demanda preocupante y aún más, para datos de temporadas secas.

La subzona río Guáitara es la que presenta mayor demanda (70.05 Mmc) y la segunda menor oferta de las subzonas del complejo; sin embargo, las subzonas Alto río Putumayo y río San Miguel, tienen un alto grado de correspondencia en la relación, ya que su demanda es relativamente baja y su oferta es bastante alta, por lo que no significa ninguna alerta en la vulnerabilidad o estabilidad en la provisión del recurso.

El grado de fragmentación boscosa o pérdida de páramo por expansión de la frontera agrícola para este entorno (Imágenes 1989 vs 2014), se evidencia principalmente en la subzona Alto río Putumayo, al oriente de los municipios, Valle del Guamuez, Orito y Villagarzón, en donde se observa un pérdida importante de área de bosque denso, esta pérdida se ve reflejada principalmente en la disminución de la regulación de flujos para temporadas secas.

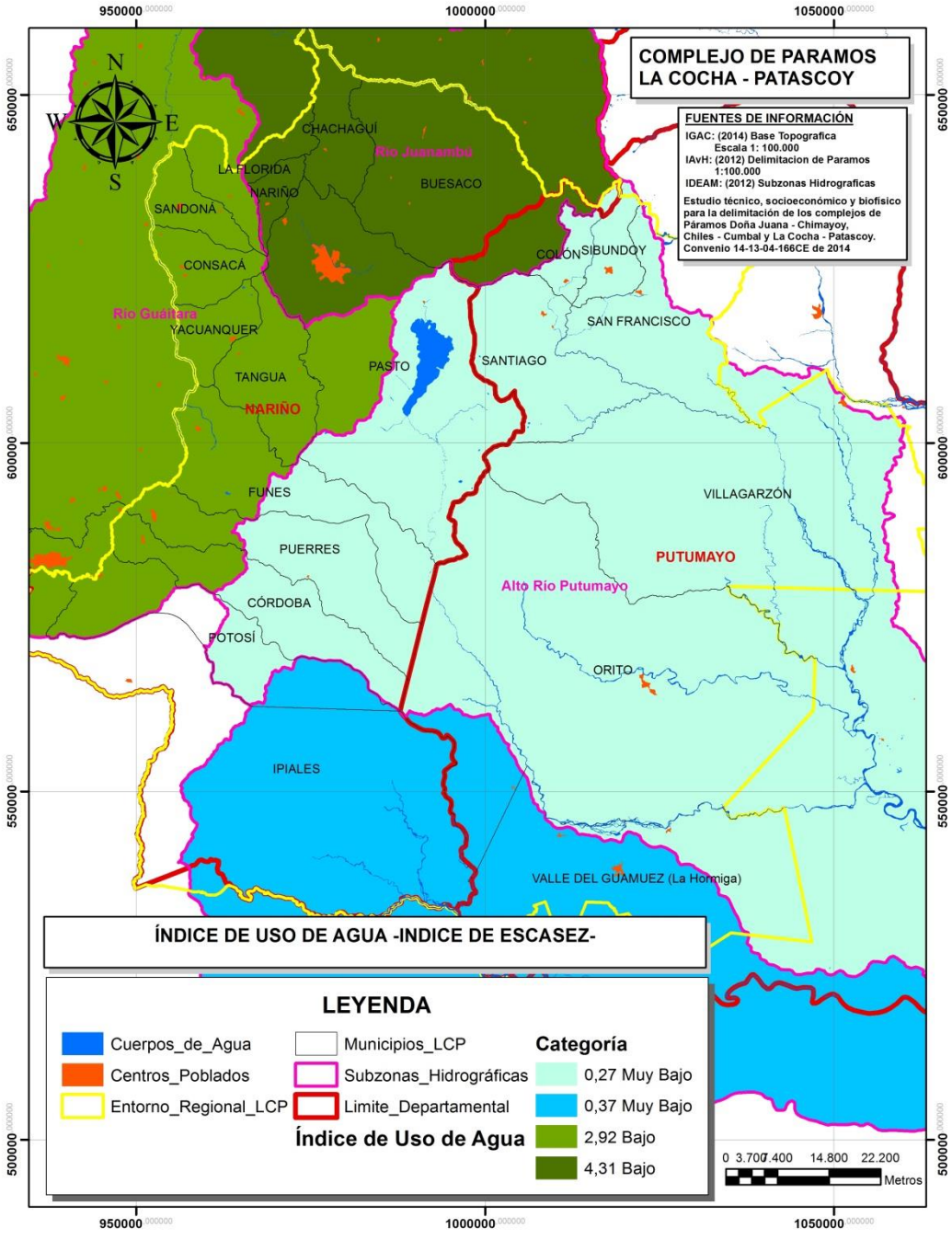


Figura 6.8. Índice de Uso del Agua, entorno Regional La Cocha – Patascoy. Fuente. Este estudio

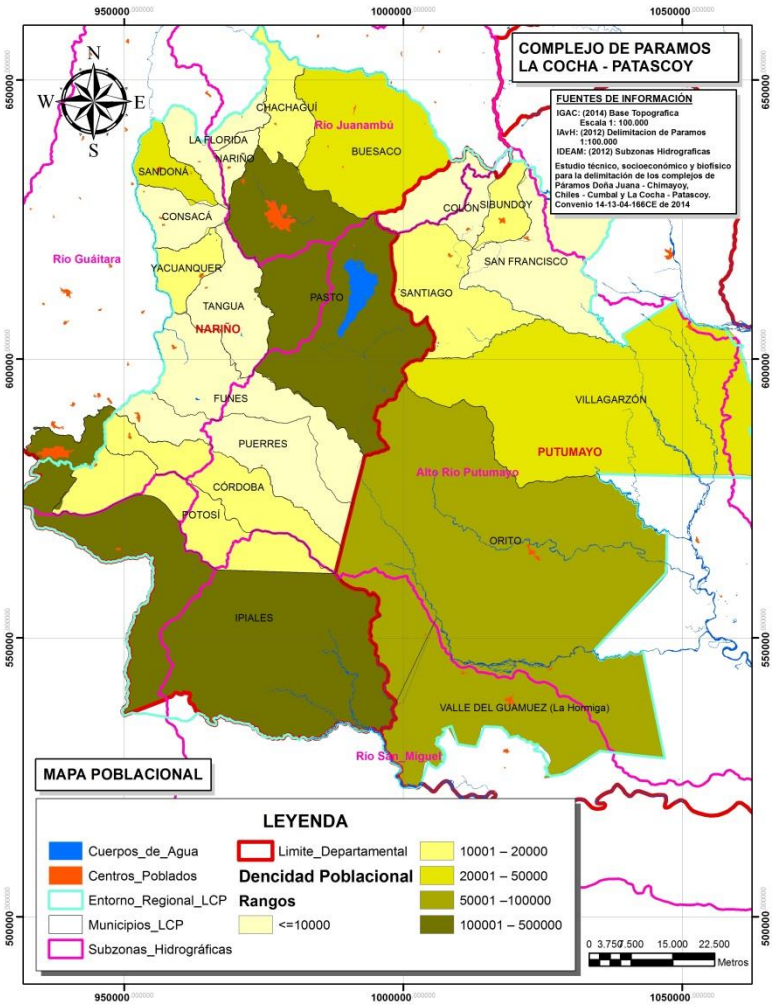


Figura 6.9. Población municipal entorno Regional La Cocha – Patascoy. Fuente: Este estudio

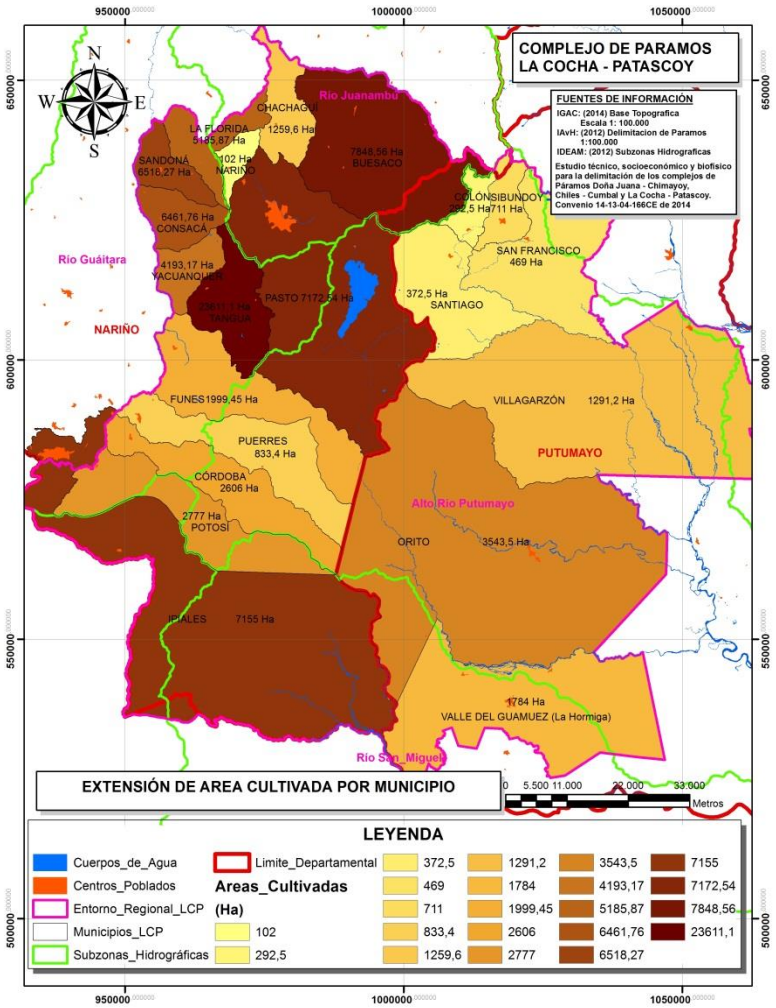


Figura 6.10. Extensión de Área de Cultivos Productivos por municipio en entorno Regional La Cocha – Patascoy. Fuente: Este estudio

La demanda hídrica está directamente relacionada con la densidad de población y la extensión de área de cultivos. En Ipiales y Pasto, con 7.155 y 7.152 ha cultivadas respectivamente, y que corresponden a las mayores poblaciones de los municipios del complejo, 135.000 y 334.000 habitantes respectivamente (Figura 6.9 y 6.10).

Es importante resaltar la situación de Tangua, Buesaco y Sandoná, en los que su población no es muy significativa (entre 1.000 y 5.000 habitantes), pero son municipios en los que el área cultivada es bastante alta, ocupando más del 50% de la extensión total del municipio.

Respecto a la provisión hídrica del complejo, podría sintetizarse que las subzonas a nivel general no presentan vulnerabilidad en la continuidad del flujo hídrico, tanto para datos medios como para secos. Sin embargo, es necesario resaltar algunas consideraciones como:

- Las subzonas hidrográficas río Juanambú y Guáitara tienen una demanda bastante alta del recurso hídrico porque presenta una amplia extensión de hectáreas dedicadas al uso agropecuario y principalmente sectorizada debido a que en determinados municipios se realiza un mayor uso por la presencia de determinadas actividades económicas y la densidad poblacional es mayor; por lo cual, el análisis a nivel de subzona se queda corto y es necesario dar relevancia aquellos municipios que tienen mayor incidencia en estos valores. Además, es pertinente tener en cuenta que en estas subzonas se ha comprometido el flujo continuo del recurso hídrico por la falta de coberturas boscosas aunque no se han presentado cambios en su área de páramo, pero la falta de cobertura ha influido en que se presente una reducción en la oferta hídrica en temporadas secas, de aproximadamente un 50%, respecto a la oferta para temporadas medias, porcentaje representado en valores de 641 Mmc para Juanambú y 1247 Mmc para Guáitara.

- La subzona hidrográfica Alto río Putumayo y San Miguel, presentan un preocupante estado de fragmentación de bosques y cambios de uso de suelo, provocado principalmente por conflictos como: la explotación de minerales, presencia de grupos al margen de la ley, cultivos de uso ilícito y explotación forestal. Estas subzonas mantienen un buen flujo de caudal para temporadas secas, lo que se atribuye en cierta medida a los constantes regímenes de precipitación, que evitan que los caudales disminuyan para gran parte del año. Existe la posibilidad, de tener situaciones de riesgo por inundación, desbordamiento o deslizamientos a mediano y largo plazo; previendo que continúen los procesos de cambio de coberturas y fragmentación de bosques.
- Los índices de escasez (IUA) para las subzonas del complejo, no indican un alto grado de preocupación; pero, como se menciona en el documento, esto se debe a que se toman drenajes que no hacen parte del entorno regional, provocando un desequilibrio en el análisis; por este motivo es importante tener en cuenta, los índices de escasez (IUA) por municipio, en los que se puede observar un alto grado de vulnerabilidad en la provisión hídrica para, Pasto, Chachagui y Sandoná, en los cuales los índices son: muy alto, alto y medio respectivamente.

6.1.1.2 Provisión de alimento

Incluye los productos alimenticios que se obtienen de forma directa o indirecta de los ecosistemas. Dentro del Complejo de Páramos La Cocha - Patascoy, se describen servicios ecosistémicos de provisión, encontrados en la información secundaria; entre los que se destacan: agricultura, pecuaria, pesca y especies menores.

La localización del servicio de provisión de alimentos para el entorno regional de este complejo se identifica con base en las coberturas productivas agropecuarias del complejo,

determinadas a partir de métodos de teledetección realizados por el equipo físico de investigadores del presente proyecto. La localización de estas coberturas y su corroboración con las actividades productivas de los municipios del entorno regional del complejo (Tabla 5.7, capítulo 5 caracterización sociocultural y económica), conllevaron a determinar la provisión de alimentos por subzona hidrográfica (Figura 6.11 y Tabla 6.10).

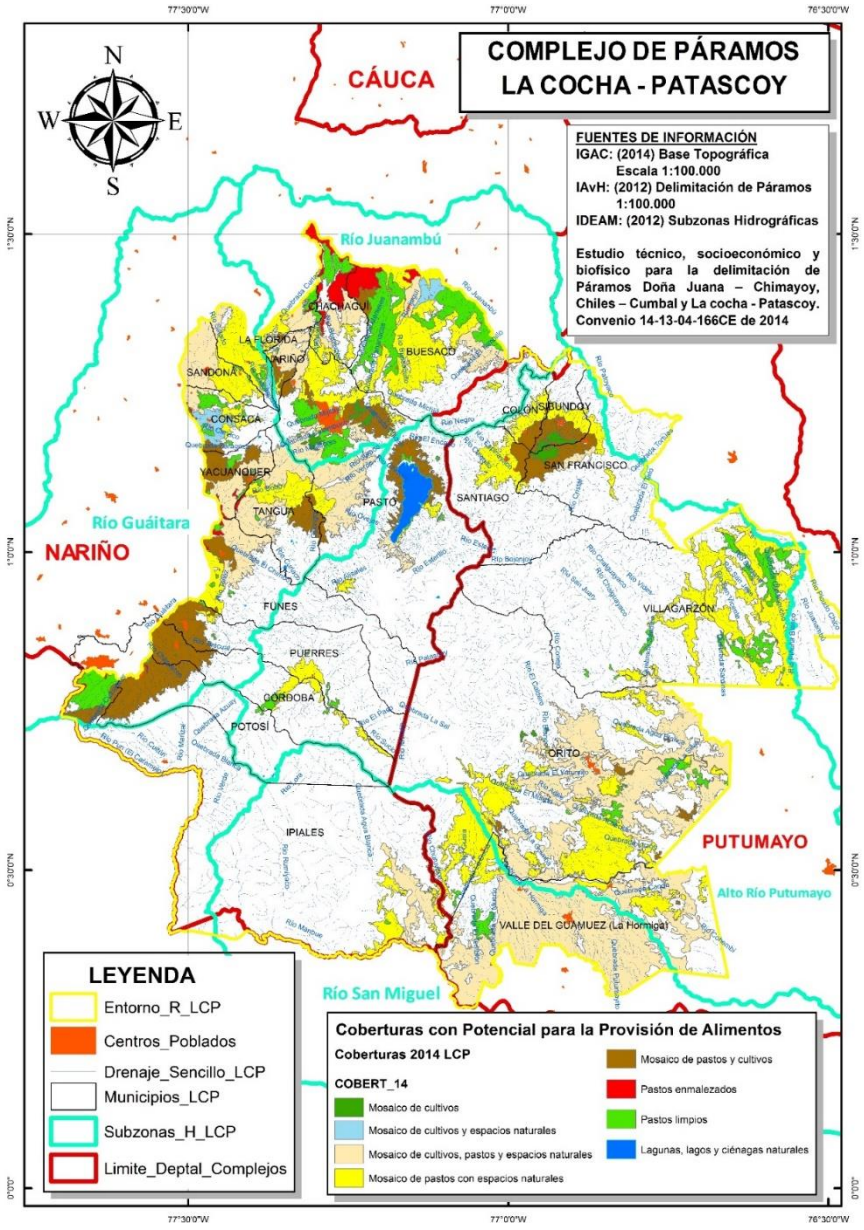


Figura 6.11. *Localización de coberturas agropecuarias, para identificación de zonas de provisión de alimentos, complejo de páramos La Cocha – Patascoy*

Fuente. Este estudio

El complejo presenta un área de 370529,9 ha con coberturas para la provisión de alimentos, en donde la mayor producción se presenta en la subzona Alto Río Putumayo con un área de 144931,18 ha. En donde los Mosaico de pastos y cultivos tienen una extensión de 13880,68 ha. Y la subzona con menor cobertura es el Río San Miguel con un área de 60275,79 ha, predominando áreas con mosaico de pastos con espacios naturales con una extensión de 13585,52 ha. Se puede resaltar que coberturas como mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y mosaico de pastos con espacios naturales son las áreas que presentan mayor extensión dentro de cada subzona.

Tabla 6.10. *Extensión de área de coberturas con potencial para la provisión de alimentos, complejo de páramos Doña Juana – Chimayoy*

SUBZONA	TIPO DE COBERTURA	ÁREA_HA
Alto Río Putumayo	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	4319,33
	Mosaico de cultivos	1762,79
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	52230,14
	Mosaico de pastos con espacios naturales	63231,42
	Mosaico de pastos y cultivos	13880,68
	Pastos limpios	9506,82
Río Guáitara	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	72,65
	Mosaico de cultivos	55,87
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	2693,85
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	32737,68
	Mosaico de pastos con espacios naturales	18845,61
	Mosaico de pastos y cultivos	26973,56
	Pastos enmalezados	1247,62
	Pastos limpios	7301,32
Río Juanambú	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	13,57
	Mosaico de cultivos	1073,35
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	1375,47
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	16486,41
	Mosaico de pastos con espacios naturales	25976,92
	Mosaico de pastos y cultivos	5725,33
	Pastos enmalezados	6344,66
	Pastos limpios	18399,06
Río San_Miguel	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	1,43
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios	45285,86

	naturales	
	Mosaico de pastos con espacios naturales	13585,52
	Pastos limpios	1402,98

Fuente. Este estudio

A continuación se indican los valores en extensión discriminados por subzona hidrográfica. El complejo presenta un área de 370529,9 ha, el 39% corresponde a la subzona Alto Río Putumayo, valor que se atribuye porque esta presenta una mayor extensión dentro del complejo. Seguido del Río Guáitara con una participación del 24%, el Río Juananbú con un 21% y por último el Río San Miguel con un 16% (Figura 6.12).

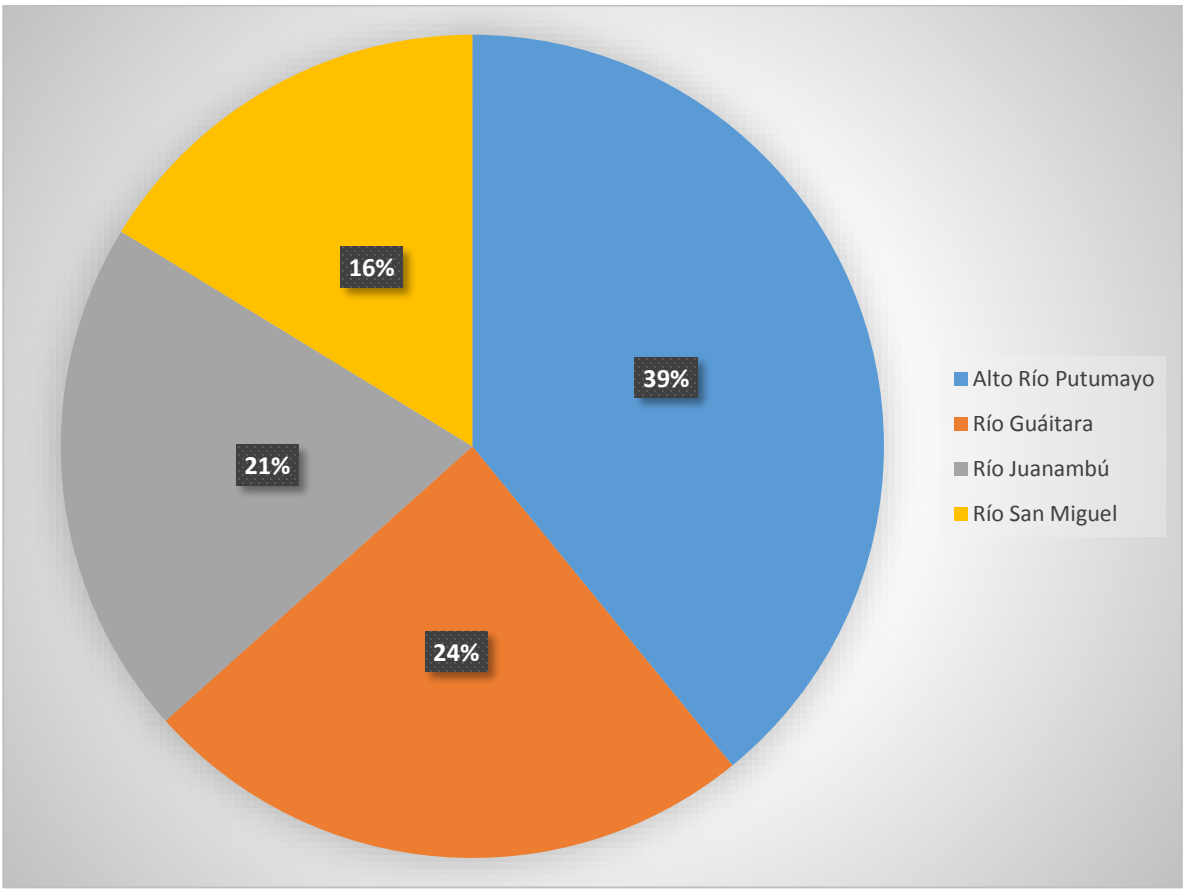


Figura 6.12. Extensión de área de coberturas para la provisión de alimentos, discriminadas por subzona hirográfica, entorno regional del complejo de Páramo la Cocha Patascoy.Fuente. Este estudio

Se observa una clara correspondencia entre la vocación agropecuaria regional con respecto a las coberturas productivas presentes en las sub zonas hidrográficas del complejo.

Los flujos del servicio de provisión de alimentos a esta escala regional, no permiten identificar la distribución por tipo de alimento, sólo se puede dar una mirada general de las líneas de tránsito comercial y de mercado de los productos más importantes hacia diferentes lugares receptores, los cuales pueden ser: regionales (Pasto), nacionales principalmente a los centros de abastos de Cali y Bogotá, información que se muestra y se explica con mayor detalle en la figura 5.29 (capítulo 5 caracterización sociocultural y económica).

Provisión de alimentos por agricultura

La agricultura es tradicional; sin embargo, en las últimas décadas hay una tendencia a la tecnificación en la producción de papa, cebolla y hortalizas y en una menor escala el maíz y la mora, lo que permite la vinculación con mercados locales como Ipiales, Pasto y Sibundoy; mercados regionales de los departamentos del Cauca, Nariño y Putumayo; y a nivel nacional con Cali y Bogotá (CORPONARIÑO, 2006b).

El cultivo de papa se desarrolla entre los 2.400 a 3.200 msnm, localizados principalmente en los municipios Pasto (5040 ha) e Ipiales (2255 ha). Lastimosamente el 70% del área ocupada por este cultivo, se basa en una tecnología incipiente que genera baja productividad, que corresponde en su mayoría a la población ubicada en predios menores a 3 ha. Este tipo de producción se caracteriza uso inadecuado de los recursos naturales; como consecuencia de la falta de asistencia técnica y acceso a crédito (Municipio de pasto *et al*., 2004).

En el Putumayo, la actividad comercial agrícola está definida principalmente por intermediarios, que realizan la actividad en Cauca, Huila, Nariño y Antioquia. Los productos más destacados son la manzana (*Pyrus malus*) y el Frijol (*Phaseolus vulgaris*) con variedades bolón rojo, balín, radical, bogotano y cargamanto, producidos principalmente en los municipios de Sibundoy y Colón (Ministerio de Medio Ambiente *et al*., 2002).

De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente *et al*. (2002), las comunidades indígenas, Ingas y Camëntsä; han utilizado como forma ancestral la chagra, en la cual se hallan variedad de cultivos, entre ellos: ciruela (*Prunus domestica*), el cuna (*xanthosoma sp*), fríjol (*Phaseolus*

vulgaris), zanahoria (*Daucus carota*), haba (*Vicia faba*), espinaca (*Spinacia oleracea*), arveja (*Pisum sativum*), papa (*Solanum tuberosum*), achira (*Canna sp*), ulluco (*Ullucus tuberosus*), Watsimba (*Trigidia pavonia*), col (*Brassica oleracea*), maíz (*Zea mays*), calabaza (*Cucurbita maxima*), cumala (*Virola* spp), este cultivo ya se ha perdido dentro de la región, chilacuán (*Cariácea pubescens*), ají (*Capsicum annuum*) y sachapurruto (*Erythrina edulis*) (chachafruto).

En la Tabla 6.11 se observa algunos de los cultivos sembrados por las comunidades indígenas y sus usos más comunes.

Tabla 6.11. *Cultivos ancestrales de las comunidades Indígenas del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.*

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Aspecto general	Usos
Watsimba	*Trigidia pavonia*	Planta herbácea, con flores de color rojo	Utilizan el tubérculo para cocina y elaboración de chicha
Achira morada	Canna sp	Ornamental	Extracción de almidón, elaboración de chicha, sus hojas son utilizadas para elaboración de envueltos y tamales; y medicinalmente es utilizada para desinflamar la matriz
Galembo	*Centrum ochraceum*	Arbusto	Las hojas maceradas son usadas para bajar la fiebre y se utiliza para controlar plagas de los cultivos
Cuna	Colocasia sp y Xanthosoma sp	Herbácea	Consumen sus raíces por tener un sabor dulce y textura harinosa; y consumen los tubérculos (similar a la papa)

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente *et al*. (2002).

La región se caracteriza por presentar un patrón de prácticas convencionales de la zona andina; existen zonas abiertas de intervención del bosque nativo, en el que predominan parches de bosques secundarios y rastrojos en medio de cultivos y pastos; que han venido

produciendo agotamiento de los suelos, debido al inadecuado uso de prácticas culturales como laboreo, quemas frecuentes, poca rotación de cultivos, tala de bosques y contaminación por uso excesivo de agroquímicos (Municipio de pasto, EMPOPASTO y CORPONARIÑO, 2004, p.145).

En particular, en las zonas arbustal y herbazal de páramo, en el municipios de Pasto, se han implementado cultivos temporales como papa (5040 ha), maíz (400 ha), cebolla (370 ha) y hortalizas (691 ha) que demandan altas aplicaciones de productos químicos como Curacron, Furadán, Karate, Desis, Paration, Curater, Tamaron para contrarrestar las plagas del suelo y del follaje; generando contaminación de fuentes hídricas, toxicidad en los suelos y alteraciones a la biodiversidad (Municipio de Pasto, EMPOPASTO y CORPONARIÑO, 2004).

El uso excesivo de químicos sintéticos, ponen en riego a la población, considerando que éstos, pueden ocasionar desarrollo de enfermedades graves como: cáncer, mal de parkison, infertilidad, bajo peso al nacer, cefaleas, vómitos, problemas pulmonares y estomacales, alteraciones del sistema nervioso, hormonales y enfermedades de la piel y abortos , entre otros (Swedish Society For Nature Conservation, 2013)

Demanda por uso agrícola

Subzona río Guiátara: La demanda por uso agrícola del río Guiátara se estima en promedio 0,378 m^3/s de DUA, destacándose los municipio de Ipiales y Pasto, como aquellos que ejercen mayor demanda sobre el recurso hídrico (CORPONARIÑO y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009).

Subzona Río Juanambú: De acuerdo a la estimación del uso consuntivo total por categorías de uso, como son demanda de agua para uso doméstico, agrícola, pecuario, industrial y del sector servicios, indica que la cantidad de agua demandada por categoría de uso en la cuenca del río Juanambú, es mayor para el sector agrícola con el 45,6% de uso consuntivo total, mientras que únicamente el 1,3% es utilizado para actividades pecuarias. El

consumo humano y uso doméstico representa el 44,9%. El sector servicios, incluyendo a las instituciones, al comercio, plantas de beneficio animal, minería, recreación, etc., consume el 6,0% y en la industria manufacturera el uso del agua representa el 2,2% (CORPONARIÑO, 2012).

La mayor demanda de agua para uso agrícola se presenta en todas la cuencas orden 3, siendo de orden superior al 85% en la subcuencas de las quebradas Charguayaco, corrientes directas Juanambú Alto, La Ovejera, río Ijagui, río Aponte, La Toma, El Tambillo y río Negro. En el rango entre el 60-70% están el río Salado, río Quiña, Q. Honda, Saraconcho, Mazamorras, Janacatu, Tongosoy o Meneses. En rango menor o igual al 42% se ubican las corrientes directas de Juanambú bajo, el río Buesaquito con el 39% y el río Pasto con el 12% (CORPONARIÑO, 2011).

De acuerdo al Ministerio de Ambiente *et al.* (2008), la demanda hídrica para Uso Agrícola (DUA), en el Humedal Ramsar Laguna de la Cocha es de 5038435.07 m^3/ año, como se observa en la Tabla 6.12.

Tabla 6.12. *Demanda hídrica para Uso Agrícola en el Complejo Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.*

Tipo de Cultivo	Área de Cultivos (ha)	Precipitación media (mm)	Demanda por cultivos (m^3/año)
Mora	1.387		
Papa	719		
Cebolla	250		
Hortalizas	115	1.493	5.038.435,07
Frutas	18		
Flores	6		
Aromáticas	5		
Pastos	3288		

Fuente: Ministerio de Ambiente *et al.* (2008)

Los humedales son una infraestructura natural valiosa para la agricultura al proporcionar agua, lamentablemente en la actualidad los humedales están en peligro a causa de la creciente

demanda de tierra y agua por la agricultura. Además están continuamente amenazados por el crecimiento demográfico y por consiguiente la alta generación de vertimientos sobre las fuentes hídricas (RAMSAR, 2013).

Provisión de alimentos proveniente de la actividad Pecuaria

Dentro del complejo las actividades productivas de tipo pecuario presentes son: la ganadería en mayor escala, seguida por porcinos, equinos, cuyes y aves. La ganadería extensiva es una actividad preponderante en el departamento de Nariño, por encima de los 2.300 msnm y en fuertes pendiente, generando impactos en los suelos de la zona (CORPONARIÑO, 2006b). De acuerdo al estudio realizado por el municipio de Pasto *et al*. (2004), señala que la actividad ganadera viene generando procesos erosivos muy acelerados, impermeabilización de los suelos, disminución de recarga hídrica y elevados costos ambientales.

Existe contaminación de fuentes hídricas, por vertimientos de excretas y sedimentos, lo cual constituye un serio conflicto para la utilización del recurso con fines de consumo humano, riego y vida silvestre (Municipio de Pasto *et al*., 2004).

La actividad ganadera en el municipio de Pasto, se determina como el renglón más importante de las demás actividades pecuarias, ocupando el 52,82% del área total dedicada a esta actividad. De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente *et al*. (2002), 32.021 hectáreas se dedican exclusivamente para el ganado vacuno con un promedio de 1.15 cabezas de ganado por hectárea. A pesar de ocupar grandes extensiones de terreno, esta actividad no es gran generadora de empleo; es así como la tecnología media absorbe una fuerza de trabajo de 156 personas ocupadas permanentemente y por cada hectárea genera 0.16 empleos, es decir que para 6 hectáreas requiere un empleado (Municipio de Pasto *et al*., 2004). Ipiales por el contrario tiene una ganadería de tipo intensivo con un significativo grado de desarrollo tecnológico, que se destina especialmente a la producción lechera (CORPONARIÑO, 2006b).

En la Tabla 6.13, se indica los municipios con mayor participación en la actividad pecuaria.

Tabla 6.13. *Participación Pecuaria en los Municipios influyentes del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.*

Departamento	Municipio	No. De Cabezas	Vacas de ordeño	Hectáreas	Litros de leche	Sistema silvopastoril
Putumayo	San Francisco	4.429	1.650	7.700	9.240	-
	Sibundoy	2.706	823	2.950	4.033	-
	Colón	4.038	1.200	7.891	6.820	-
	Santiago	4.460	1.561	3.745	5.500	-
	Orito	17.895	-	6.752	-	-
	Valle del Guamuez	6.092	-	6.640	-	-
	Villagarzón	9.045	-	4.727	-	-
Nariño	Sandoná	3.042	491	2.254	2.700	-
	Yacuanquer	5.879	1.227	5.145	8.343	-
	Consacá	2.692	600	1.365	2.640	-
	Funes	4.150	400	1.800	2.320	-
	Ipiales	21.796	7.000	15.000	56.000	-
	Puerres	5.709	1.359	7.569	9.648	-
	Potosí	10.250	2.533	4.497	19.757	2
	Córdoba	5.002	1.365	3.545	10.920	-
	Nariño	1.823	342	1.569	1.710	30
	Pasto	32.021	10.007	29.930	81.056	-
	Buesaco	11.712	1.808	18.150	12.656	5

Fuente: CORPOAMAZONIA (2008b), Gobernación de Nariño (2012), Ministerio de Medio Ambiente *et al.* (2002).

El municipio de San Francisco, siendo el mayor productor y comercializador de leche del Alto Putumayo, distribuye aproximadamente de 40 a 50 reses semanales para el consumo interno y del departamento de Nariño. Las razas que existen son: Holstein y la Criolla mejorada; y los hatos ganaderos son generalmente de una superficie entre 5 y 10 has, seguido entre los de 10,2 y 20 has (Ministerio de Medio Ambiente *et al*., 2002).

En el municipio de Colón y Valle de Sibundoy, el primer renglón de la economía es la producción lechera; su comercialización se realiza a nivel local y con los departamentos de

Nariño, Cauca y Valle del Cauca, con productos como: queso prensado y campesino, cuajada, quesadillas y yogurt entre otros derivados; que se elaboran con una tecnología incipiente. Asimismo, el producto lácteo es recolectado por empresas como COOPLEVAS, Andina y Frisleam, que la enfrían en sus centros de acopio locales y luego la transportan a las plantas procesadoras ubicados en el centro del país (Ministerio de Medio Ambiente *et al*., 2002).

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e*t al. (2008),* afirma que el sector pecuario en La Laguna de La Cocha, representa el 23% de las actividades económicas del humedal y se desarrolla en torno a la ganadería extensiva de engorde y leche, de la producción de cuyes, porcinos y aves de corral, en todas las unidades productivas.

La existencia de pastos y forrajes en el área, cubre una extensión de 3.287,6 has que corresponden al 91,68% en áreas de humedal lacustre y el 8.32% en áreas de páramo azonal, donde hace presencia la ganadería extensiva, lo cual va en contra de la vocación del suelo, que lo define como clase VII y VIII; un 8,2 % del área de las zonas altas de las cuencas del humedal se da la explotación de pastos para la ganadería tradicional (Tabla 6.14); lo que viene generando conflictos por el uso inadecuado del suelo

Tabla 6.14.*Pastos utilizados para actividad pecuaria en el Complejo Humedal Ramsar Laguna de la Cocha.*

Tipo de Pasto	Área (Ha)	%
Natural	2.991,60	91
Brasilero	131,5	4
Raigras	131,5	4
Otros	32,9	1
TOTAL	3.287,60	100

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e*t al. (2008).*

El pasto natural o Kikuyo cubre el 91% del área del humedal, y está destinado a la explotación de especies menores y bovinos. El kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) está presente en una altitud de hasta los 3200 m.s.n.m., donde se adapta a cualquier tipo de suelo, presenta baja productividad por mal manejo e inadecuada fertilización, sobre pastoreo y

pisoteo continuo, condiciones que ocasionan predios con baja carga; se mantienen una cabeza por hectárea (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e*t al., 2008*).

Demanda por uso pecuario (DUP)

Subzona Río Guitara: De acuerdo a CORPONARIÑO y al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2009), la demanda por uso pecuario fue estimada con base en la cantidad de bovinos existentes en la cuenca del rio Guáitara, arrojando una DUP de 0,090 m^3/s, por tanto, se deduce que el municipio de Ipiales, es el que mayor demanda ejerce sobre el recurso hídrico del río Blanco para fines pecuarios. Cabe destacar que a pesar de que el municipio de Ipiales sólo tiene una insignificante área dentro de la cuenca (115 ha), de las aguas del río Blanco, dependen más de 100.000 habitantes (CORPONARIÑO, 2008)

Con respecto al estudio de CORPONARIÑO (2008), en la cuenca rio Blanco, el promedio de consumo por persona es 386 l/día. El 44% del consumo de agua se destina a la producción agrícola y pecuaria, que representa un caudal de aproximadamente 306 l/seg.

Subzona Río Juanambú: La estimación del uso consuntivo total por categorías de uso, como son demanda de agua para uso doméstico, agrícola, pecuario, industrial y del sector servicios, indica que la cantidad de agua demandada por categoría de uso en la cuenca del río Juanambú, es mayor para el sector agrícola, mientras que el 1,3% es utilizado para actividades pecuarias. La mayor demanda se ubica sobre el río Negro con el 100%, caracterizándose por el uso extensivo en pastoreo, ya que es zona de páramos y bosques altoandinos y andinos; y la subcuenca cascabel con el 73%.

Rio Alto Putumayo: El municipio de Santiago presenta un Caudal de 0,71 m^3/s. De acuerdo al estudio realizado por CORPOAMAZONIA, Convenio Andrés Bello y Asociación Ampora (2004), los resultados bacteriológicos de sus aguas se encuentra dentro del rango no permitido para consumo humano, debido a la presencia de coliformes por actividades pecuarias. Representando una demanda de 66,5 m^3/día.

El municipio de Colón, presenta un caudal hídrico correspondiente a 0,32 m^3/s, siendo la quebrada Singuinchica su principal fuente de abastecimiento. De acuerdo al análisis bacteriológico determinó que las aguas presentan cantidades considerables de coliformes y fecales producidas por actividades antrópicas como la ganadería extensiva, que se lleva a cabo desde la parte alta hasta su desembocadura, no siendo apta para consumo humano directo, y se hace necesario que se aplique métodos habituales de tratamiento como coagulación y filtración. La demanda para esta actividad es de 99,4 m^3/día (CORPOAMAZONIA, Convenio Andrés Bello y Asociación AMPORA, 2004).

La microcuenca Carrizayaco, ubicada en el Municipio de Sibundoy, posee un caudal hídrico de 0,3 m^3/s. La turbiedad es un limitante para el consumo humano, puesto que superan los valores mínimos permitidos, este parámetro también se incrementa a través del espacio por la presencia de actividades antrópicas como la agricultura y la ganadería y por atravesar centros poblados que aportan carga orgánica al sistema. La demanda del recurso hídrico para esta actividad es de 67,5 m^3/día (CORPOAMAZONIA, Convenio Andrés Bello y Asociación AMPORA, 2004).

La microcuenca río Putumayo, ubicada en el municipio de San Francisco, presenta un caudal hídrico de 2,96 m^3/s. Este río es utilizado para abastecimiento del casco urbano del municipio de San Francisco, sus aguas son aptas para tal fin, aunque se debe tener en cuenta que la turbiedad es alta por lo cual se deben aplicar métodos que disminuyan los valores de este parámetro. Esto se debe principalmente a que en su parte alta hay un grado de deforestación avanzada, las riberas del río están descubiertas y propensas a la contaminación de agentes externos, principalmente por el ganado, y a que en temporada invernal se presentan deslizamientos o remociones en sus riberas, la demanda registrada para esta actividad es de 164,3 m^3/día (CORPOAMAZONIA, Convenio Andrés Bello y Asociación AMPORA, 2004).

Provisión de Alimento por Especies menores

De acuerdo al estudio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente *et al*. (2002), en los departamentos de Nariño y Putumayo se producen variedad de especies. Los municipios de San Francisco, Santiago y Sibundoy tienen una gran participación de crianza de especies menores como se describe en la Tabla 6.15; las cuales, ayudan a mejorar los ingresos familiares de la comunidad, a pesar de que no se cuenta con canales de distribución y mercadeo.

Tabla 6.15. *Participación de especies menores en los Municipios influyentes en el entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.*

Municipio	Porcinos	Cuyes	Aves
Buesaco	1040	23000	32000
Chachagüí	1900	20000	409500
Consacá		10000	35000
Córdoba	3900	40000	232000
Funes	250	4500	12800
Ipiales	8960	60000	111000
La Florida	200	20000	97500
Nariño	2278	6500	483500
Pasto	22728	1416765	411360
Potosí	2192	37000	1200
Puerres	2690	25000	9000
Sandoná	1600	35000	227000
Tangua	120	12000	12000
Yacuanquer	4200	45000	808000
Colón*	321	348	1903
Orito	7651		120196
San Francisco	211	3200	7580
Santiago	100	7200	2810
Sibundoy	330	3120	1750
Valle del Guamuez	1120		4900
Villagarzón	234		23400
TOTAL COMPLEJO	59085	1715633	2567899

Fuente: Gobernación de Nariño 2013. Consolidado agropecuario de Nariño. Esquemas de ordenamiento territorial de los municipios en relación.

En la producción de especies menores, a pesar de ser una actividad no muy bien estructurada dentro de los procesos productivos, por desarrollarse al interior de los hogares campesinos, la demanda de jornales es 2.5 veces mayor que la generada por la producción de ganadería de ceba. En este renglón, se destaca la producción de cuyes (1.404 familias), seguida por la producción de cerdos (898 familias) y 225 núcleos familiares se ocupan en la producción de cerdos de ceba (Municipio de Pasto *et al*., 2004).

En la crianza de especies menores, no existe un grado de tecnificación que mejore los parámetros productivos y reproductivos. En la crianza de especies cuyícola, por lo general son para autoconsumo, haciendo parte de una economía familiar de subsistencia; esta actividad se realiza en forma tradicional, en la mayoría de los hogares campesinos, en las cocinas, bajo hornillas, en permanente contacto con otras especies, recibiendo una alimentación en pastos naturales, sin ningún tipo de manejo y plan sanitario (CORPONARIÑO, 2012).

En el sector rural del municipio de Ipiales, se determinó una demanda de agua (DUD) para especies menores, de 0,224 $m^3/2$ (CORPONARIÑO; 2009).

Provisión de alimento proveniente de la actividad pesquera

El proceso de la acuicultura representa una importante forma de ingreso que mejora el nivel de vida de la comunidad, sin embargo, se presenta dificultades por la carencia de recursos financieros en infraestructura e insumos. El Ministerio de Medio Ambiente *et al*. (2002), menciona que existe una baja productividad pesquera debido al manejo inadecuado en la siembra de alevinos, recría, engorde y control de pesos; selección, sanidad y otros aspectos técnicos, que no se han adecuado, debido a la carencia de asistencia técnica y apoyo institucional.

A continuación se registra la participación pesquera en el departamento del Putumayo y Nariño (Tabla 6.16).

Tabla 6.16. *Participación pesquera en los municipios influyentes del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.*

Departamento	Municipio	Estanques	Área
Putumayo	Colón	20	120 m^2
	Orito	430	480.000 m^2
	San Francisco	18	280 m^2
	Santiago	19	300 m^2
	Sibundoy	9	171 m^2
	Valle del Guamuez	452	244.373 m^2
	Villagarzón	101	35.578 m^2
Nariño	Pasto	47	1.498 m^2
	La Florida	37	696 m^2
	Chachaguí	26	1120 m^2
	Tangua	10	200 m^2
	Sandoná	11	363 m^2
	Yacuanquer	81	4.845 m^2
	Consacá	175	5200 m^2
	Funes	3	150 m^2
	Ipiales	88	8448 m^2
	Puerres	4	80 m^2
	Potosí	8	96 m^2
	Córdoba	130	5.200 m^2
	Nariño	-	-
	Buesaco	50	1.250 m^2

Fuente: CORPOAMAZONIA (2008b), Gobernación de Nariño (2012).

La actividad piscícola es representativa en la región y se considera como una vocación para la zona asociada al lago Guamués, aunque las condiciones de manejo no son favorables a nivel económico y ambiental, puesto que la falta de tratamiento de las aguas residuales domésticas y el manejo inadecuado de residuos sólidos es una de las razones de la contaminación de las corrientes superficiales y cuerpos de agua, como la laguna de La Cocha.

La comunidad diseña sistemas de estanques y jaulas flotantes para la el desarrollo de esta actividad, aproximadamente trabajan cerca de 300 familias con una producción cercana de cuatro mil a cinco mil peces al año, ocupando 11.890.9 m^2 de espejo de agua de los cuales 97.76% se desarrolla en jaulas flotantes sobre el Lago, y un 2.24% en estanques (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, *et al*., 2008). Éstos se cultivan hasta que llegan a un peso aproximado de una o dos libras, que posteriormente se venden en la localidad, con el fin de destinarlas a otros mercados de la ciudad de Pasto (Ministerio de Medio Ambiente *et al*., 2002).

En el departamento de Putumayo también existen cultivos de trucha en estanques destinados para auto consumo, que ha dado buen resultado en San Francisco, en Santiago y en Sibundoy, esta actividad la está desarrollando la población indígena con una producción baja (Ministerio de Medio Ambiente *et al*., 2002).

6.1.1.3 Aprovechamiento vegetal

6.1.1.3.1 Aprovechamiento forestal maderable

Los bosques y otros ecosistemas proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos como el mantenimiento de la biodiversidad, la provisión de recursos para la subsistencia de comunidades rurales e indígenas, así como la protección del patrimonio natural y cultural (Balvanera, 2009).

Dentro de la provisión de recursos forestales se encuentran los maderables y no maderables; los maderables están constituidos por la vegetación leñosa susceptible al aprovechamiento; y los no maderables están constituido por aquellos recursos que provienen de partes o plantas no leñosas incluyendo líquenes, musgos, hongos, entre otros (Montañez y Ruenes, 2004).

En los municipios influyentes del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, los bosques primarios y secundarios constituyen el sustento económico y energético de gran parte de los habitantes de la región, que lo han intervenido para obtener diferentes productos, como: carbón vegetal, madera aserrada para construcción y ebanistería, entre otros. Además estos

bosques son una fuente dendroenergética y otros usos como: cercas y barreras vivas (Municipio de Pasto *et al*., 2004).

En la Tabla 6.17, se describen los usos que le dan los habitantes a las especies forestales, siendo el bosque primario y secundario su principal aportante (Tabla 6.18).

Tabla 6.17. *Aprovechamiento forestal maderable en el Complejo de páramos La Cocha – Patascoy.*

Subzona	Municipios	Nombre Común	Nombre Científico	CARBÓN	LEÑA	CERCAS	CONSTR	ASERRÍO
	Tangua	Arrayán blanco	*Myrcianthes leucoxyla*	X	X			
	Pasto,	Sindayo	*Panopsis sp.*		X			X
	Ipiales,	Quillotocto	*Tecoma stans*			X		
	Potosí,	Guandera	*Clusia multiflora*	X				
	Córdoba,	Guaranga	*Caesalpinia spinosa*			X		
	Consacá,	Fragua	*Bejaria aestuans*	X	X			
	La Florida,	Matial	*Clusia multiflora*		X			X
	Sandoná,	Aguacatillo	*Ocotea sp*	X				
	Yacuanquer,	Pelotillo	*Viburnum pichichense*		X	X		X
	Funes,	Uraco	*Ocotea sp.*				X	X
	Puerres	Manduro	*Clusia sp.*	X	X			
		Encino blanco	*Weinmania pubescens*	X	X		X	X
		Estoraque	*Oreopanax floribundum*					X
		Encino rojo	*Weinmania engleriana*	X	X		X	X
Rio Guiátara		Cerote blanco	*Hesperomeles alabrata*		X			
		Chaquilulo	*Cavendishia cordifolia*		X			
		Chicharrón	*Besleria villosa*				X	
		Chilacuan	*Schefflera marginata*		X			X
		Cedro	*Cedrela montana*				X	
		Colla	*Piper sp.*		X			
		Cucharo	*Geisanthus andinus*	X	X		X	X
		Cucharo blanco	*Rapanea sp.*		X		X	
		Encenillo	*Weinmania balbisiana*		X		X	X
		Granicillo	*Hedyosmum goudoti*		X	X		
		Helecho	*Polylipodium sp.*			X	X	
		Malvo	*Clethra ovalifolia*	X	X			X
		Mano de oso	*Oreopanax discolor*	X	X		X	X
		Moquillo	*Sauria pruinosa*		X			
		Mote	*Hesperomeles heterophy*		X			
		Motilon	*Freziera reticulata*		X	X	X	X

		silvestre						
		Motilón dulce	*Hyeronima colombiana*		X	X		
		Olloco	*Hedyosmun bomplandianu*			X		
		Palo rosa	*Gaiadendrum punctatum*			X	X	X
		Papo	*Clethra fagifolia*		X		X	X
		Tacasco	*Prunus sp*		X	X		
		Puliso	*Diplostaphium tabanens*		X			
		Roble	*Quercus humboldtii*					X
		Rayo	*Axinaeae sp.*		X	X		X
		Uraco blanco	*Ocotea sp.*				X	
		Uña del diablo	*Berberis sp.*			X		
		Vilan	*Monhima sp.*		X			
		Laurel de cera	*Myrica pubescens*		X			
		Roble	*Quercus humboldtii*		X			X
	Buesaco,	Motilón silvestre	*Freziera candicans*		X	X	X	X
	Chachagui	Arrayán	*Myrcia sp*	X	X			X
		Carbonero	*Albizia Carbonaria*		X			X
		Charmolan	*Ardisia Aff. Sapida*		X			X
		Quigua	*Anaxagorea crassipetala*		X			X
		Manduro	*Clethra fagifolia*		X			X
		Fragua	*Bejaria aestuans*	X	X			X
		Encino	*Weinmannia pubescens*	X	X		X	X
Rio Juanambú		Laurel de cera	*Myrica pubescens*		X			
		Tacasco	*Prunus sp*		X	X		X
		cucharo	*Rapanea ferruginea*		X			X
		Motilón	*Hieronyma colombiana*		X			X
		Pino colombiano	*Podocarpus oleifolius*		X			X
		Amarillo	*Miconia theaezans*		X			X
		Chaquilulo	*Cavendishia bracteata*		X			X
		Manduro	*Clethra fagifolia*		X			X
		Copal	*Bursera simaruba*		X			X
		Tablero	*Ocotea cericea*		X			X
	Sibundoy,	Encino,	*Weimmannia pubescens*		X			X
	Colón,	Laurel de cera	*Myrica pubescens*		X			
	San Francisco,	Arrayán	*Myrcia sp*	X	X			
	El tablón,	cucharo	*Rapanea ferruginea*	X	X			X
Rio Alto Putumayo	Valle del Guamuez, Orito,	Cedro	*Cedrela odorata*				X	X
	Villagarzón	Guamo Blanco	*Cedrelinga cateniformis*					X
		El perillo	*Couma macrocarpa*					X
		Cedro	*Cedrela odorata*				X	X
		Sangretoro	*Virola spp*					X

Carrecillo	*Bombacopsis quinatum*			X
Bilibil	*Guarea sp.*			X
Guamo cerindo	*Inga cf. Cylindrica*			X
Guamo Diablo	*Inga. Sp*			X
Capirón	*Calycophyllum spruceanum*			X
Ahumado	*Buchenavia cf. Congesta*			X
Marfil o papelillo	*Simarouba sp.*			X
Canelo	*Ocotea sp.*			X
Chocho	*Parkia cf. panurensis*			X
Costillo	*Aspidosperma excelsum*	X		
Aceituno Blanco	*Vitex sp.*	X		
Maíz tostado	*Hirtrella sp*	X		
Cobre	*Apuleia leiocarpa*	X		
Resbalamono	*Capirona decorticans*	X		

Fuente: CORPOAMAZONIA (2008a), Municipio de Pasto *et al*. (2004), CORPONARIÑO Y CONIF (2008).

La pérdida de bosques afecta el suministro y disponibilidad de agua. En un escenario de crecimiento de la demanda del recurso hídrico por crecimiento poblacional, los municipios influyentes pueden presentar a futuro amenaza entre media y alta de desabastecimiento de agua en años de condiciones climáticas medias Adicionalmente, la pérdida en biodiversidad asociada a la destrucción de ecosistemas es grande. Actualmente se han identificado 2,500 especies que están bajo amenaza de extinción por deforestación, 500 de ellas especies nativas del país (IDEAM, 2011).

Tabla 6.18. Licencias de aprovechamiento forestal otorgadas por CORPOAMAZONÍA 2014 – 2015.

Especie	Nombre científico	Municipio	Resolución	Volumen m^3
Guayacan	Terminalia amazonia			
Amarillo	Ocotea javitensis	Orito	0039 1-22-2015	49,24
Achapo	Cedrelinga cateniformis			
Tara	Simarouba amara	Orito	0040 1-22-2015	49,79
Achapo	Cedrelinga cateniformis			
Tara	Simarouba amara	Orito	0041 1-22-2015	49,84
Achapo	Cedrelinga cateniformis			
Amarillo piedro	Nectandra sp.			
Barbasco	Caryocar amigdaliferum			
Cacho venado	Erisma uncinatum	Mocoa	0047 1-22-2015	49,54
Caimitillo	Pouteria eugeniifolia			
Guayacan	Terminalia amazonia			

Guayacan	Terminalia amazonia			
Guarango	Parkia multijuga	Orito	0098 02-06-2015	49,84
Achapo	Cedrelinga cateniformis			
Amarillo	Nectandra cuspidata			
Arenillo	Erisma uncinatum			
Bilibil	Guarea guidonia			
Caimo	Pouteria caimito			
Canalete	Jacaranda copaia			
Gomo	Vochysia vismiifolia	Villagarzón	0018 1-19-2015	1487,19
Guamo	Inga acrocephala			
Guarango	Parkia multijuga			
Guasicaspi	Vochysia biloba			
Popa	Couma macrocarpa			
Sagretoro	Virola sebifera			
Amarllo piedro	Nectandra sp.			
Cedro	Cedrela odorata	Mocoa	0014 1-08-2014	49,96
Granadillo	Platymiscium pinnatum			
Comino	Ocotea costulata			
Cedrillo	Guarea grandifolia			
Amarillo piedro	Nectandra sp.			
Guayacan	Terminalia amazonia	Mocoa	0046 1-17-2014	47,97
Sagretoro	Virola sebifera			
Gomo	Vochysia vismiifolia			
Barbasco	Caryocar amigdaliferum			
Amarillo	Ocotea javitensis			
Cedro	Cedrela odorata	Orito	0075 1-21-2014	49,96
Granadillo	Platymiscium pinnatum			
Comino	Ocotea costulata			
Motilón	Hyeronima spp.	Mocoa	0478 4-28-2014	49,87
Mayo	Tibouchina lepidota			
Morochillo	Miconia theizan			
Palo negro	Piptocoma discolor	Villagarzón	0672 06-16-2014	49,75
Sagretoro	Virola sebifera			
Caimito	Pouteria caimito			
Guamo	Inga acrocephala			
Sagretoro	Virola sebifera	Mocoa	0047 1-17-2014	19,24
Caimito	Pouteria caimito			
Sangregallina	Vismia macrophylla			
Mate	Clusia sp.			
Laurel	Aniba perutilis	San Francisco	1014 08-20-2014	4,58
Salado	Hedyosmun goudotianum			
Trapiche	Minilkara bidentata			
Yarumo	Cecropia scradophylla			

Achapo	Cedrelinga cateniformis	Villagarzón	0037 01-15-2014	525,98
Amarillo	Ocotea javitensis			
Caimito	Pouteria caimito			
Guarango	Parkia multijuga			
Sagretoro	Virola sebifera			
Canalete	Jacaranda copaia			
Cancho	Qualea sprucei			
Churimbo	Inga marginata			
Guamo	Inga acrocephala			
Guasicaspi	Vochysia biloba			

Fuente: CORPOAMAZONIA, (2015)

En el municipio de San Francisco, se presenta una tala indiscriminada del bosque, debido a que una parte de la población vive del corte de leña para abastecer los hornos donde se quema cal, ladrillo y teja; consumiendo aproximadamente de 80 a 120 m^3 por quema y una producción de 5.000 a 10.000 ladrillos y 1.200 bultos de cal (Ministerio de Medio Ambiente *et al*., 2002).

Por otra parte, la industria maderera ocupa un renglón importante en la economía de los pobladores del Valle de Sibundoy, con una explotación anual de 15.084 m^3 de leña extrayendo 7.200 piezas de madera aserrada, 13.000 unidades de postes en madera para cercas y alumbrado público; 30.000 unidades de tutores, para el cultivo de fríjol (Ministerio de Medio Ambiente *et al*., 2002).

En la cuenca del río Bobo, existe una deforestación anual de 247 hectáreas de bosque para el consumo de leña y carbón. Cabe anotar que en la región existe una población que depende económicamente de la explotación de madera para carbón vegetal, actividad que se realiza de manera ilícita (Municipio de Pasto *et al*., 2004).

De acuerdo a CORPONARIÑO y El Ministerio de Ambiente (2008), Una de las actividades predominantes en el Humedal Ramsar Laguna de la Cocha, es la explotación del bosque, asociada directamente a la extracción de madera, leña y especialmente carbón. La zona es diversa en bosques, por tanto este recurso, se convierte en una alternativa de subsistencia para la población, que de manera indiscriminada lo explota como solución a las

necesidades de consumo energético que amplían la frontera agrícola, con consecuencias ambientales y socioeconómicas a mediano y largo plazo. Aproximadamente, existen 300 familias que en un mes producen 480 toneladas de carbón vegetal para el uso doméstico, representando 5.760 toneladas en un año, explotando cerca de 520 hectáreas anuales de bosques, sin que esto, represente un valor importante para el producto interno bruto de la región (Ministerio de Medio Ambiente *et al*., 2002).

6.1.1.3.2 Aprovechamiento Forestal no maderable

En la comunidades indígenas, se tiene como costumbre implementar huertas medicinales para venta o autoconsumo, Tabla 6.19. Tanto para la comunidad Inga como Camëntsä, tienen en cuenta las fases de la luna en el momento de realizar la siembra de los cultivos, principalmente en creciente, durante los meses de mayo, junio y julio, ya que con esto aseguran un mejor crecimiento, desarrollo de la planta y por tanto una buena cosecha.

Tabla 6.19. *Uso de plantas medicinales de las comunidades indígenas.*

Familia	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Forma de preparación**	**Usos**
Amaranthaceae	Bledo	*Amaranthus Dubius Mart.*	Cocimiento de la planta	Emenagogo y febrífugo
			Cataplasma	Emoliente
Aquifoliaceae (3)	Guayusa	*Ilex guayusa*	Infusión	Estimulante nervioso y muscular, digestivo, expectorante, antidiabético y afrodisíaco
Caesalpinaceae	Alcaparro	*Cassia tomentosa L. F.*	Infusión de las flores	Disminuye el flujo mestrual
			Cocimiento de las hojas	Contra el tifo y la disentería
Caricaceae	Chilacuán	*Carica candamarcensis*	Pulpa	Antidiarréico y astringente
			Látex	Callicida
			Cáscara del fruto	Pectoral
Compositae	Ajenjo	*Artemisia absinthium L.*	Infusión de las hojas	En poca cantidad tomada durante nueve días para curar afecciones hepáticas
			Infusión del cogollo	Emenagogo
Compositae	Chilca negra	*Baccharis*	Infusión de la planta	Tónico vermífugo, febrífugo y diurético
			Cataplasma	Emoliente

		floribunda H.B.K.	Cocimiento de las hojas	Utilizada en baños como antirreumático
			Infusión de las hojas	Tónico amargo, antidiabético, eupéptico y hepático
Compositae	Botoncillo	*Spilanthes americana*	Cocimiento de las flores	Béquico y expectorante
			Emplasto	Odontálgico
			Cocimiento de la planta	Hepático, diurético y febrífugo
Compositae	Diente de león	*Taraxacum officinale Weber*	Cocimiento de la planta	Atirreumático, diurético y hepático
			Zumo de la planta	Oftálmico
			Infusión de la raíz	Diurético, laxante y colagogo
Cruciferae	Berros	*Nasturtium officinale R. Br*	Cocimiento de la planta	Diurético, hepático y antirreumático
			Zumo de la planta	Estimulante, quita el vicio de fumar
			Ensalada	Antiescorbútico
			Cataplasma	Cicatrizante
Equisetaceae	Tembladera	*Equisetum bogotense*	Cocimiento de la planta	Diurético, hepático, astringente, el vapor actúa como hemostático y cura afecciones pulmonares
Euphorbiaceae	Sangregao	*Croton funckianus*	Infusión	
Labiatae	Tipo	*Minthostachys tomentosa*	Cocimiento de las hojas	Antidisentérico
Lamiaceae	Toronjil	*Melyssa officinalis*	Infusión	Cardiotónica, calmante, combate cólicos estomacales, tos, hipocondría
Myrtaceae	Eucalipto	*Eucaliptus globulus*	Cocimiento de las hojas	Antirreumático, el vapor se utiliza como expectorante contra la gripa y desinfectante
Oxalidaceae	Acedera	*Oxalis corniculata L.*	Cocimiento de la planta	Calma la tos y la jaqueca, emenágogo y diurético
			Infusión de las hojas	Refrigerante y febrífugo
Oxalidaceae	Chulco	*Oxalis pubescens H.B.K.*	Infusión de la planta	Laxante, diurético y purifica la sangre
			Zumo de las hojas	Antidiarréico y hemostático
			Cataplasma de hojas	Emoliente
Polygonaceae	Lengua de vaca	*Rumex crispus L.*	Cocimiento de las hojas	En forma de garagarismos, cura amigdalitis
			Infusión de la raíz	Astringente y laxante
Rosaceae	Orejuela	*Lachemilla orbiculata*	Cocimiento de la planta	Diurético, hepático, antidiarréico y antihemorroidal
			Infusión de las hojas	Astringente interno
Rosaceae	Mora de castilla	*Rubus glaucus Bentham*	Zumo del fruto	Oftálmico
			Cocimiento de las	Antidisentérico y tónico de la sangre

			hojas	
			Fruto	Consumido regularmente actua como antiescorbútico
Rutaceae	Ruda	*Ruta graveolens L.*	Infusión de las hojas	Estomacal y sudorífico
			Té	Contra el nerviosismo y el histerismo
Scrophulariaceae	Diablo fuerte	*Alonsoa maridionalis O.Kuntze*	Cocimiento de la planta	Como antiasmático tomado diariamente y en lavados actua como desinfectante
Scrophulariaceae	Quéndula	*Castilleja communis Benth*	Cocimiento de la planta	Diurético
			Emplastos	Cura la gangrena
Solanaceae	Yerbamora	*Solanum nigrum L.*	Zumo de la planta	Hepático
			Cocimiento de la planta	Antirreumático empleado en baños
Umbelliferae	Chupana	*Hydrocotyle Bonplandii*	Emplasto de la planta	Vulnearia y cicatrizante
Clusiaceae	Romerillo de páramo	*Hypericum laricifolium Juss.*	Poner las flores enuna copa de aguardiente por 8 dias	Para aliviar artritis
			Infusión	Aliviar dolor de estómago
Chlorantaceae	Encino, Encinillo,Granicillo	*Hedyosmun racemasun*	cocimiento de hojas con Guayabilla y valeriana	Aliviar el reumatismo y dolor de huesos
Asteraceae	Guaco	Mikanea guaca	Infusión	Para moderduras de culebra
Cunnoniaceae	Fragua pegamoso	Bejaria glauca H. & B.	Infusión de flores	Como expectorante y antitusígeno (tos)
			Infusión	Calma fiebre
Leguminosaceae	Tarta, Rúchigo	Psaralea mutissi Kunth	Cocimiento de la planta	Lavar heridas
Melastomataceae	Amarillo, palo amarillo	Micania theaezans L.	-	Astringente
Papaveraceae	Albarracín, trompeto	Baccania frutescens L.	Jugo	Tónico
			La Raíz	Analgésico
Phytolaccaceae	Pepa de culebra, alcusara	Phytalacca icasandra L.	Baños	Desinflamatorio
			Hojas machacadas	Para sanar las llagas, úlceras y quemaduras de la piel
Plantaginaceae	Llantén	Plantaga ecuadorensis Pilger.	Hojas soasadas y machacadas	para golpes, desinflamar y cicatrizar
			Infusión	Para aliviar enfermedades del pulmón y tos
Polygalaceae	Lengua de vaca	Rumex crispus L.	Hojas y raíces en infusión	Cura la fiebre, la anemia

			Hojas soasadas y machacadas	Alivia dolores reumáticos, detiene la hemorragia, heridas y previene la infección.
Rosaceae	Mora	Rubus nubigena	cocimiento de los frutos	Alivia la tos
			Hojas soasadas y machacadas	Calman los dolores de cabeza
Solanaceae	Sauco	Solanum nigrum L.	cocimiento de hojas	Para la bronquitis
			Infusión de las flores	para la tos
Valerianaceae	Valeriana	Valeriana pavonii	La Raíz	Calma los nervios, anti espasmo
			Las hojas y tronco en infusión	Alivia enfermedades de los riñones
Rosaceae	Cerote	Hesperomeles glabrata	las semillas	Para eliminar cálculos y limpia la sangre
Myricaceae	Laurel de cera	Myrica pubescens	Las hojas secas y molidas en cocción y las flores en infusión	abren el apetito y ayuda al proceso digestivo
			Baños	Cura el mal de ojo
			La cera del fruto	Curar afecciones de la piel y heridas infectadas
Amaranthaceae	Escanse	Alternanthera sp.	Zumo de las hojas con cola de caballo y nacedero	Curar fiebres, dolor de riñones
			Hojas soasadas mezcladas con clara de huevo	poner el emplasto sobre la cabeza y pulmones cuando hay fiebre
			Las hojas	Se colocan sobre las fracturas o huesos adoloridos para desinflamar.
Asteraceae	Frailejón	-	Jugo o Infusión	Desinflamación de los pies y dificultad para orinar
			Cocimiento de la planta	Purificación de la sangre, limpia el hígado y la piel.
Rosaceae	Capulí cerezo	Prunus serotina	Flores en infusión	Aliviar afecciones de riñón, bronquitis y aparato digestivo
			Hojas en bebida	Facilitar el parto y prevenir el paludismo
Ericaceae	Quereme	Cavendishia bracteata	Hojas en infusión	Cura la diarrea y el dolor de estómago
			los frutos	ayuda a la digestión
Rosaceae	Guayabilla	Myrteola nummularia	Macerar la corteza	Dolor de muela
			Planta en cocción	Para calmar el dolor de estómago

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente *et al*. (2002).

El aprovechamiento forestal de productos de tipo maderable como no maderable ha provocado un desequilibrio en las dinámicas de crecimiento de las especies, en donde las especies del

páramo en estudio presentan una fuerte presión antrópica lo que afectando los diferentes tipos de vegetación y ha llevado a que se presenten especies amenazadas (Tabla 6.20).

Tabla 6.20. *Especies amenazadas en el complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.*

Familia	**Nombre científico**
Aquifoliaceae	Ilex pernervata
Araliaceae	Oreopanax nigrum
Asteraceae	Chaptalia cordata
Asteraceae	Chuqiraga jussieui
Brassicaceae	Draba picnophylla
Bromeliaceae	Puya claca-herculis
Bromeliaceae	Puya hamata
Bromeliaceae	Tillandsia fusiformis
Bruneliaceae	Brunelia putumayensis
Caryophyllaceae	Arenaria musciformes
Ericaceae	Gaultheria erecta
Piperaceae	Peperomia subrenifolia
Ranunculaceae	Ranunculus gusmanni
Scrofulariaceae	Calceolaria colombiana
Isoetaceae	Isoetes dichotoma
Pteridaeae	Jamesonia verticales
Bartramiaceae	Philonotis glaucescens
Macromitriaceae	Macromitrium fuscoa-ureum
Macromitriaceae	Macromitriumscoparium

Fuente: CORPONARIÑO (2006a).

De acuerdo a Rangel (2000), en el páramo del Santuario de Flora y Fauna Galeras, existen 34 familias, 80 géneros y 116 especies restringidas, siendo las familias Asteraceae, Orchidaceae, Scrophulariaceae y Poaceae con mayor número de especies restringidas, las cuales se relacionan en la siguiente Tabla 6.21

Tabla 6.21. *Especies restringidas Santuario de Flora y Fauna Galeras.*

Familia	**Nombre científico**
Asteraceae	Espeletia pycnophyla
Asteraceae	Gynoxys sancti-antonii
Brassicaceae	Draba pycnophylla
Brunelliaceae	Brunellia bullata
Lamiaceae	Lepichinia vulcanicola
Orchidaceae	Epidendrum cernuume
Apiaceae	Otta oenanthoides
Ranunculaceae	Ranunculus guzmanii
Cyatheaceae	Cyathea fulva
Cyatheaceae	Cyathea sp.
Cyatheaceae	Cyathea straminea
Dicksoniaceae	Dicsonia sellowiana

Fuente: Rangel (2000).

En la Cocha y sus alrededores, La familia Orchidaceae es muy perseguida debido al uso ornamental por la belleza de sus flores; mientras que las familias Cyantheaceae y Discksoniaceae que corresponden a helechos arbóreos, las comunidades las emplean para la construcción de sus viviendas y senderos (CORPONARIÑO, 2006a).

Dentro de la flora endémica páramos, se ha reportado tres especies que tienen área de distribución endémica o restringida a los páramos de Nariño, *Espeletia pycnophylla* (Frailejón), *Gynoxys sancti-antoni* (Asteraceae) y *Lepechinia vulcanicola (*matico o salvia) de la familia Lamiaceae (ADC *et al.* 2003).

6.1.1.4 Geología económica

La cuenca alta-alta del río Putumayo, presenta una gran variedad de rocas, dando origen a diferentes yacimientos minerales, los cuales están siendo aprovechados en su mayoría de forma anti técnica y de forma ilegal. De acuerdo a INGEOMINAS, citado por CORPOAMAZONÍA (2004), la información existente de la actividad minera metálica y no metálica en el área de estudio es baja y solamente existen estudios preliminares de algunos

yacimientos minerales como cobre, molibdeno, oro, hierro, manganeso, uranio, mármol, calizas, pizarra, arcilla, arena (de cantera) y materiales de arrastre o de río. De los anteriores se conoce la explotación de oro aluvial en la parte alta de los ríos San Pedro, San Francisco y Putumayo; de materiales de arrastre en los ríos Quinchoa, San Pedro, San Francisco y Putumayo; y arena de cantera en el municipio de San Francisco sobre la vía que conduce a Mocoa. Se conoce un yacimiento de Pizarra en la vereda Chorlavi, legalizada como minería de Hecho de acuerdo al Decreto 2390 del 2002 (CORPOAMAZONIA, Convenio Andrés Bello y Asociación AMPORA, 2004).

La explotación minera de oro en la cuenca alta del Río San Pedro que hacen parte de los municipios de Colón y Sibundoy, específicamente sobre las quebradas Montecristo, el Tigre y Cascabel, es de tipo de subsistencia en la que laboran personas con aplicación de técnicas inadecuadas y equipos obsoletos. Esta actividad minera no tiene permisos mineros, ni de tipo ambiental. Se ubican en terrenos baldíos correspondientes a la Reserva Central definida en la Ley 2 de 1959 (CORPOAMAZONIA, 2005).

En el Departamento del Putumayo, se relacionan los tipos de minería que se realizan y los métodos de extracción de los diferentes productos haciendo relación a la extracción de oro, caracterizada como de subsistencia. La zona de explotación minera se inicia sobre los 2800 m.s.n.m hasta los 3000 m.s.n.m cobijando las microcuencas de las quebradas Montecristo, Cascabel y El Tigre y las que se encuentran en la ladera opuesta a éstas, dentro del municipio de Colón. La zona de explotación se divide en tajos (Figura 6.13), el método utilizado es el "sistema de agua montada o arrimada"; este sistema convierte el terreno en derrumbes y los lleva hasta la corriente de agua aprovechando la pendiente para el lavado del material grueso. El material dejado sobre la brecha o canalón es lavado en batea para recuperar el oro (Figura 6.14). La producción, según reportes del año 2004, es en promedio de 60 a 80 gramos mensuales por persona (CORPOAMAZONIA, 2005).



Figura 6.13. Definición de las zonas mineras o "tajos" en la microcuenca de la quebrada Montecristo. Fuente: (CORPOAMAZONIA, 2005)



Figura 6.14. Lavado en batea del material que ha quedado sedimentado. Fuente: CORPOAMAZONIA, 2005

La Corporación Autónoma del Amazonas (2005), menciona que el potencial productivo presenta contenidos muy bajos de mineral, conllevando además a una mayor degradación del medio ambiente, especialmente por los continuos cambios de sitios para su extracción.

La actividad minera metálica y no metálica en la cuenca del rio Juanambú, ha sido baja. En la zona existen estudios preliminares de algunos yacimientos minerales como cobre, molibdeno, oro, hierro, manganeso, caolín y uranio. De los estudios se deduce que estas mineralizaciones son de tipo hidrotermal y se presentan en filones de cuarzo, calcopirita, malaquita, bornita y calcosina (CORPONARIÑO, 2011). En los pobladores y actores sociales de la cuenca, existe incertidumbre sobre el futuro de la explotación de minerales en la región, sobre todo en los impactos ambientales y de desarrollo social y económico para sus moradores, dado a la presencia de empresas nacionales y multinacionales con procesos de exploración.

En cercanías a las coberturas de páramos y bosques paramunos, en los límites de los municipios de Puerres y Córdoba (Nariño), de acuerdo con el mapa de títulos mineros, se explota mineral metálico y cobre, así como minerales preciosos. Entre los límites de Santiago y San Francisco (Putumayo), hay títulos para la explotación de mineral de Cobre y Molibdeno. Por otra parte, en el municipio de Puerres, en cercanía al río Guáitara, hay títulos mineros para la explotación de material de construcción. Estos títulos pueden poner en riesgo las coberturas boscosas y la calidad de las aguas.

En cuanto a la minería no metálica, ésta se encuentra representada por la explotación de arcillas para la producción de ladrillo, explotación de cal en sectores del río Juanambú (carretera panamericana), extracción de materiales de construcción y canteras para material de recebo para vías en varios lugares, En general son unidades artesanales que satisfacen las necesidades locales de construcción en cada municipio (CORPONARIÑO, 2011).

6.1.2 Servicios de regulación

6.1.2.1 Regulación hídrica

La evaluación de regulación hídrica se realiza con base a las características del suelo y del complejo vegetal. Se determina a partir de la hipótesis que los bosques densos y coberturas continuas, poseen mayor capacidad de retención de humedad que aquellas clasificadas como coberturas escasas (IDEAM, 2010).

Para evaluar las características del suelo se consideran aspectos básicos como: La naturaleza de la formación superficial, naturaleza de la fracción arcillosa cuyas características físico-químicas están relacionadas con la retención y velocidad de evacuación de agua, la pendiente que condiciona el movimiento del agua en la superficie y el drenaje natural que indica la velocidad con la que el agua se mueve sobre el perfil del suelo el cual está condicionado por las propiedades físicas del suelo (IDEAM, 2010).

6.1.2.2 Índice de regulación (IRH)

El índice mide la capacidad de retención de humedad de las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios. Como se observa en la tabla 6.22, este índice se mueve en el rango entre 0 y 1, y los valores más bajos son los que se interpretan como de menor regulación (IDEAM, 2010).

Tabla 6.22. *Índice de retención y regulación hídrica*.

ÍNDICE DE REGULACIÓN	RETENCIÓN
< 0.5	Muy Baja
0.5 – 0.65	Baja
0.65 – 0.75	Moderada
– 0.85	Alta
> 0.85	Muy Alta

Fuente: IDEAM, 2010

Subzona río Juanambú

La densidad de drenaje calculada (1.33 Km/Km^2), indica una capacidad moderada, según la clasificación de Delgadillo y Páez (2008). Los suelos presentan alta y muy alta capacidad de infiltración, debido a las bajas densidades aparentes en los primeros horizontes, como consecuencia del alto contenido de material volcánico y alofánico; los altos contenidos de materia orgánica, favorece el desarrollo de una buena estructura y porosidad y por ende buena retención de humedad.

La subzona Juanambú para este complejo posee 10411,66 ha de cobertura de páramo, la cual es relevante en la regulación hídrica, debido a las características climatológicas (alta nubosidad, precipitación entre 1000 -2000 mm/año y temperaturas promedio de 6°C), evapotranspiración mínima y suelos ricos en materia orgánica. En la parte alta y media se encuentra 385991,27 ha de bosque denso y 14828,27 ha de bosque fragmentado, con altos contenidos de materia orgánica, que favorecen la infiltración y recarga de acuíferos.

La subzona, posee 13 ha en cuerpos de agua; si bien estos no representan un área extensa, su función como reguladores hídricos es muy relevante, ya que aumenta la capacidad almacenamiento del recurso hídrico superficial, que posteriormente será liberado de forma gradual a las corrientes principales; además, de contribuir en el ciclo hidrológico.

En las partes más bajas (500 m.s.n.m.) se presentan temperaturas promedio de 22°C, precipitaciones menores a 1000 mm/año, escasas cobertura protectora y predominio de pastos y cultivos, generando pérdidas del recurso hídrico, teóricamente por evaporación (FAO, 2006).

Finalmente se concluye que la capacidad de regulación hídrica para esta subzona es alta, con un índice de regulación igual a 0.76 (Figura 6.45) y un índice de vulnerabilidad bajo, que indica que la subzona no presenta riesgo de desabastecimiento.

Subzona alto río Guáitara

La densidad de drenaje calculada (1.17 Km/Km^2), indica un nivel de drenaje moderado, debido a la alta capacidad de infiltración de los suelos presentes. Los cuales se desarrollaron a partir de material volcánico, poseen buena estructura y textura además de altos contenidos de materia orgánica que permite la infiltración y almacenamiento del recurso hídrico.

En la parte alta se encuentra 34852,59 ha de páramo, un área clave en la regulación hídrica tanto por sus condiciones ambientales, como por las condiciones de suelos. Sin

embargo la mayor extensión de coberturas protectoras la cubre el bosque denso con un área 392828,26 ha, seguido por bosque fragmentado (7255,59 ha). La importancia del bosque en la regulación hídrica radica en la interceptación de la precipitación vertical entre sus hojas, favoreciendo la infiltración hacía el suelo; con altos contenidos de materia orgánica debido al aporte de la hojarasca.

Hacia la parte nororiental, se encuentra un predominio de pendientes superiores al 50%, las que afectan de manera negativa el proceso de regulación, sin embargo las coberturas presentes y la alta capacidad de infiltración de los suelos disminuye los efectos negativos.

Los agricultores que realizan explotación agropecuaria en las riveras, afectan de manera negativa la regulación y el caudal de los cursos de agua, debido a la pérdida de suelos asociada al pastoreo, además de generar contaminación biológica en el agua. En el municipio de Yacuanquer se realiza la explotación de minas de arena de forma empírica, no tecnificada e ilegal, generando pérdidas de suelo y alteración de las propiedades físicas (textura y estructura), que intervienen en la regulación hídrica. Adicionalmente entidades locales han realizado acciones de restauración en zonas de recarga hídrica con especies exóticas como pino (*Pinus sp.*) y Eucalipto (*Eucaliptus spp.)* las cuales debido a su alta demanda hídrica pueden afectar las condiciones de regulación.

La subzona presenta un índice de regulación alto (0.76) (Figura 6.45), además no presenta riesgo de desabastecimiento hídrico, por lo que se cataloga como riesgo de vulnerabilidad bajo.

Alto río Putumayo

La densidad de drenaje calculada (1.12 Km/Km^2), indica que posee una capacidad de drenaje moderada, gracias a que los suelos de la subzona presentan una alta oferta edáfica, dada su regulación de humedad, debida a la influencia de materiales orgánicos y cenizas volcánicas además de la topografía dominantemente plana hacia la parte baja.

La mayor altura de la subzona es de 3900 m.s.n.m., donde se encuentra cobertura de páramo (59750,68 ha), sin embargo, en la parte media y alta de la subzona, la cobertura predominante es el bosque denso (415393,81 ha) seguido de fragmentado (100841,55 ha). La regulación hídrica principalmente se da en esa cobertura por efectos de interceptación de precipitaciones, almacenamiento en suelos (los cuales son ricos en materia orgánica) y liberación gradual hacia los afluentes.

En la parte alta, predomina el frío húmedo, con temperaturas entre 14 y 16 °C, el rango de precipitaciones va entre 1000 – 2000 mm/año para la parte alta, 2000-4000 mm/año hacia la zona media y superior a 4000 mm/año para la parte baja, en la cual la temperatura promedio supera los 24 °C. Hacia la parte alta y media se presentan fuertes pendientes (> 50%), sin embargo el efecto de las coberturas (bosque denso y fragmentado), mejoran las condiciones para la regulación hídrica, en la parte baja las pendientes son poco pronunciadas (0 – 12%).

La presencia de acuíferos, es un factor que incide en la regulación hidrológica, en este caso la laguna de la Cocha, desempeña un papel relevante en el almacenamiento y regulación del recurso hídrico superficial, el cual es liberado de forma gradual principalmente hacia el río Guamuez.

Se identifica un buen estado de conservación de las coberturas protectoras, especialmente bosque denso, hacía la parte alta. La presencia de etnias indígenas ha contribuido en la preservación de los ecosistemas protectores. Sin embargo, se ha identificado la pérdida de 5786,6 ha de coberturas protectoras en los municipios del alto Putumayo; la zona media y baja se presenta intervención en las coberturas protectoras, debido al establecimiento de cultivos de uso ilícito, los cuales generan contaminación en suelos y aguas, a causa de su procesamiento; además de esto la fragmentación los bosques también es debida a la tala para realizar actividades de agricultura, ganadería, minería o exploraciones petroleras.

Se obtuvo un índice de regulación alto (0,78) (Figura 6.45). El índice de vulnerabilidad indica un muy bajo riesgo de desabastecimiento, explicado por las altas precipitaciones que se dan en la zona.

Subzona río San Miguel

Hacia la parte alta se encuentra 9381,29 ha con cobertura de páramo, 374715,52 ha con bosque denso y 29639,21 ha con bosque fragmentado. Estas coberturas son las encargadas de regular el flujo hídrico en la subzona, gracias al efecto de interceptación de la precipitación tanto horizontal como vertical y su posterior almacenamiento en el suelo (Díaz-granados *et al.*, 2008). Adicionalmente a esto, debido a la naturaleza de los suelos, generados por cenizas volcánicas, además de las condiciones climáticas de la zona alta hace que se dé alta acumulación de materia orgánica, la cual mejora la capacidad infiltración y retención del recurso hídrico.

En la zona alta y media predominan fuertes pendientes (>50%), afectando la infiltración de manera negativa, especialmente en las zonas desprovistas de coberturas protectoras como pastos y cultivos, debido a la generación de escorrentías. Hacia la zona baja las pendientes son muy suaves (hasta 12%).

En la subzona se encuentra las acumulaciones de precipitaciones más altas del complejo, se han encontrado registros de hasta 400 mm/mes, entre los límites entre los departamentos de Nariño y Putumayo, convirtiéndose esta en la zona de recarga hídrica y de mayor actividad en la regulación.

La intervención de actores al margen de la ley con el objetivo de implementar cultivos de uso ilícito en las zonas medias y bajas, han generado impactos negativos sobre la regulación hídrica, debido a los procesos erosivos que se presentan al eliminar las coberturas protectoras; además se genera contaminación de suelos y aguas como consecuencia del procesamiento químico. Explotaciones de hidrocarburos y minerales, también han sido causas directas de afectación negativa sobre la regulación hídrica.

El índice de regulación hídrica es 0.79 (Figura 6.15), por lo que se cataloga en el nivel alto de regulación. El nivel de vulnerabilidad es muy bajo, explicado por las altas precipitaciones de la subzona.

Se puede inferir que la presencia de cobertura con potencialmente hídrico como bosque denso, herbazal de páramo, arbustal de páramo y bosque fragmentado guarda una relación directamente proporcional con el índice de regulación y vulnerabilidad (Tabla 6.23).

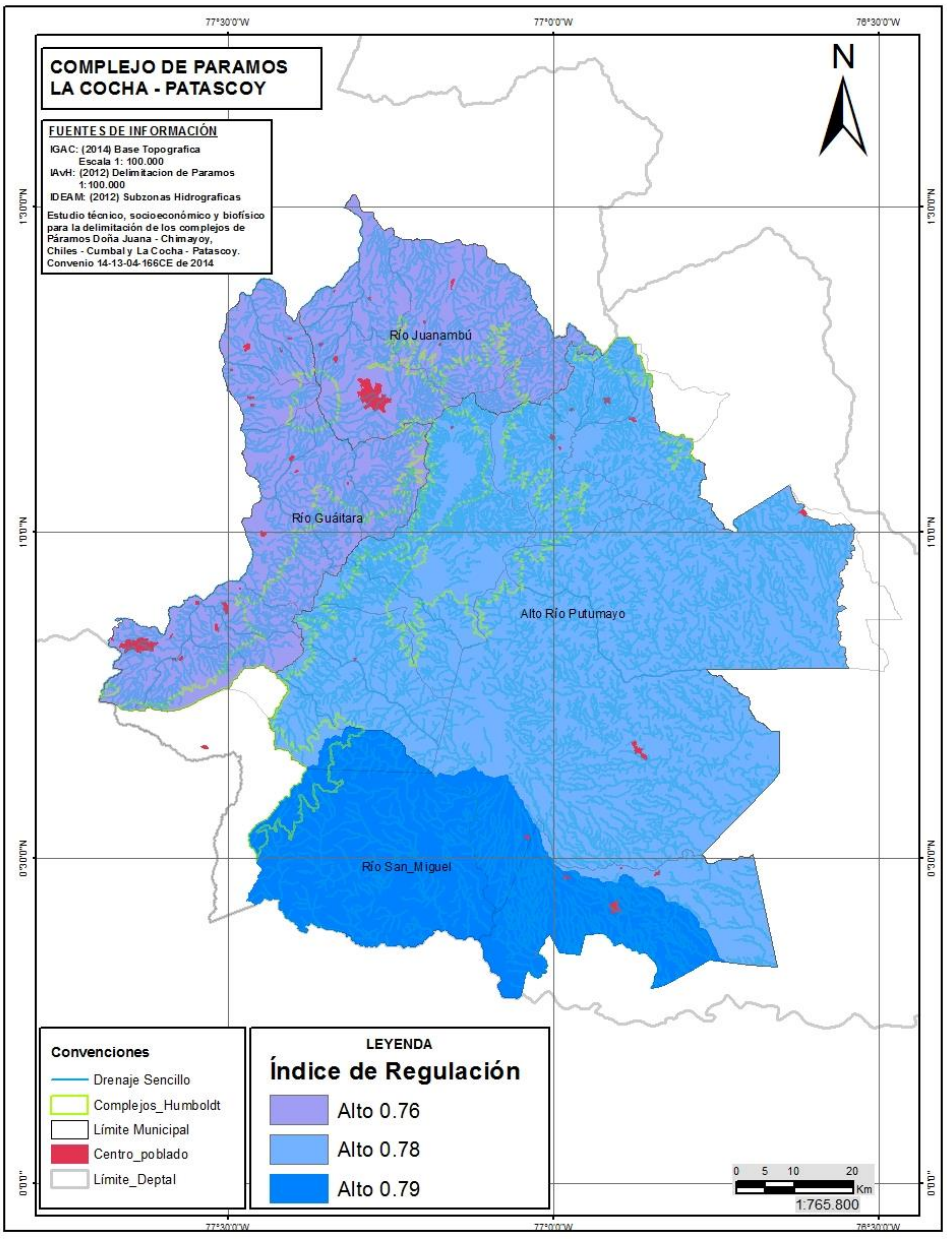


Figura 6.15. Índice de regulación hídrica, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.
Fuente: Este estudio

Tabla 6.23 *Coberturas con potencial hídrico que influyen en la regulación hídrica de las subzonas del complejo Doña La Cocha Patascoy.*

SUBZONA HIDROGRÁFICA	CABECERA MUNICIPAL	NOMBRE FUENTE HÍDRICA	Área de municipio (ha)	Porcentaje del municipio dentro del área del entorno regional	Área de cobertura con potencial hídrico	CONDICIONES CLIMÁTICAS MEDIAS		
						OFERTA ANUAL (x1000 m³)	OFERTA ANUAL (DISP.) (x1000 m³)	IUA CAT.
Río Juanambú	CHACHAGÜÍ	Q. Robles			2612,77	1202,86	812,89	Alto
	PASTO	Río Pasto	107.316,60	100%	6477,65	31943,67	21985,04	Muy alto
	BUESACO	Río Negro	63.428,80	100%	13676,88	93*	55,8*	Muy bajo
Río Guáitara	PUERRES	Río Angosmayo	14.570,20	100%	4711,76	17596,14	14690,52	Bajo
	FUNES	Río Téllez	39.357,60	100%	10537,54	86990	65242	Muy bajo
	CÓRDOBA	Q. El Pedregal	30.359,30	100%	5186,17	9,75*	5,85*	Bajo
	POTOSÍ	Q. Yamuesquer	37.532,20	100%	5463,62	5725,42	4294	Bajo
	YACUANQUER	Q. La Magdalena	10.205,70	100%	1467,16	16720,4	12540	Bajo
	LA FLORIDA	Q. Pachindó	13.576,30	100%	518,3	4291,6	3048,06	Bajo
	CONSACÁ	Q. El Cucho	11.868,40	100%	4021,23	9,6*	5,76*	Bajo
	SANDONÁ	Q. El Ingenio	10.115,70	100%	715,83	7,65*	4,59*	Medio
	IPIALES	Río Blanco	158.006,40	94,74%	638,39	239668,9	179715	Bajo
	TANGUA	Río Bobo	21.750,70	100%	7884,89	197863,32	172314,03	Muy bajo
Alto Río Putumayo	COLÓN	Q. Siguinchica	6.435,00	100%	2862,92	53772,69	30416,53	Muy bajo

	SANTIAGO	Q. Tamauco	33.883,70	100%	27294,43	14,4*	8,64*	Muy bajo
	SAN FRANCISCO	Río Putumayo	40.700,00	100%	23673,32	69669	39066,49	Muy bajo
	SIBUNDOY	Q. Hidráulica	9.748,30	100%	3777,21	20,8*	12,48*	Muy bajo
	ORITO	Q. Yarumito	193.150,60	100%	112636,54	53,2*	31,92*	Muy bajo
	VILLA GARZÓN	Q. Sardina	139.658,90	100%	90356,24	21*	12,6*	Muy bajo
Río San Miguel	VALLE DEL GUAMUEZ	Q. Hormiga	81.673,30	100%	8558,02	228918,03	116321,26	Bajo

Fuente: Este estudio

6.1.2.3 Disminución de sedimentos en aguas superficiales

Entre los factores externos que consolidan los procesos erosivos y que a su vez constituyen el riesgo, están la erosividad de las lluvias, la pendiente relacionada con el ángulo de inclinación, la cobertura vegetal y el uso del suelo.

En el complejo de páramos, hay altos niveles de infiltración; por lo tanto, se deduce que los niveles de escorrentía son bajos. El mayor movimiento o desplazamiento del suelo se da por el efecto recurrente de los implementos de labranza, desde el azadón hasta el arado de discos (Rodríguez, 1995).

Como se mencionó anteriormente, la cobertura de páramos tiene gran relevancia respecto a la disminución de sedimentos superficiales, ya que por sus contenidos de materia orgánica, aporta en el almacenamiento de agua, disminuyendo así la erosión y regulando la sedimentación en aguas superficiales.

6.1.3 Servicios culturales y de identidad

6.1.3.1 Espiritualidad

En el departamento del Putumayo se conservan tradiciones ceremoniales indígenas, mientras que en la mayor parte de Nariño, las ceremonias son de tipo católico, por esta razón esta caracterización se centra en festividades y ceremonias como los eventos más relevantes de los habitantes del complejo paramuno.

En los territorios que comprenden el páramo Cocha Patascoy, se generó un importante encuentro entre los conquistadores españoles y las comunidades indígenas del nuevo mundo, que darían como resultado un proceso de mestizaje hispanoamericano, y con ello, riquezas culturales en las expresiones artísticas y religiosas, que se encuentran presentes en celebraciones como: las fiestas patronales, los carnavales, las fiestas indígenas y las

festividades propias de cada región, de cada municipio. En estas festividades se expresa la diversidad espiritual, material, intercultural que comprenden sistemas de valores, creencias y tradiciones.

En las fiestas patronales las comunidades celebran anualmente la fecha de su santo patrón, es una tradición que se imparte por legado español desde la época colonial, en ella, se celebran eucaristías, acompañadas de fiestas populares en las que se incluyen elementos representativos de cada pueblo, ejemplo de ello son las fiestas patronales del Valle de Sibundoy y de Córdoba.

En el valle de Sibundoy, las fiestas Patronales son acompañadas con el carnaval del perdón y el olvido, que es una expresión cultural de convivencia pacífica de los pueblos que conforman el municipio, los desfiles y las celebraciones de este carnaval representan el encuentro entre las tradiciones ancestrales de los pueblos indígenas Inga, Kamentsá y las tradiciones católicas.

El desfile es liderado por la figura del Matachín disfrazado con una máscara roja, quien invita a festejar con gritos de euforia acompañados por los sonidos de su campanilla. En el desfile participan algunas mujeres, conocidas como "mamitas fiesteras", quienes llevan la imagen de la Virgen de las Lajas, participan algunos hombres representando a los Zaraguayes o colonos, mientras que otros representan a los Sanjuanes que se visten de negro, para simbolizar la maldad del ser humano.

El recorrido se realiza hasta la iglesia principal, lugar, donde se recibe la santa misa y acto seguido, se pasa a la plaza principal a recibir las bendiciones del Gobernador del pueblo Kamentsá. (IG Noticas de Nariño, 2011).

En el municipio de Córdoba, las fiestas patronales son acompañadas el júbilo popular, a través de las danzas, los castillos y las festividades, la población conmemora el recuerdo de la historia vivida por sus pueblos, y de las formas de vivir que sus antepasados les heredaron

a través del tiempo, expresada entre la música de percusión y, alimentos como chicha, champús, cuyes asados y ruanas de pellejo.

En las fiestas de Córdoba participan, los sanjuanes, un grupo de danza autóctona quienes representan una parodia o burla a los conquistadores españoles como protesta a los reiterados abusos y atropellos que estos cometían especialmente con las mujeres de los indígenas. La danza se acompaña con la tradicional banda; que interpretan instrumentos de viento y percusión con ritmos de San Juan y música ecuatoriana y todos bailan al compás, marcando el paso de San Juan.

Además, es costumbre elaborar los castillos agrarios, que se arman en una estructura de madera, donde se colocan frutas, verduras, un puro de chicha, champús, cuyes asados, con ruanas de pellejo (piel de cerdo) y otros productos agropecuarios, que se dan en la región (Alcaldía de Córdoba, 2014).

Las celebraciones alrededor de las fiestas patronales son una importante manifestación del proceso de mestizaje biológico y cultural de la población en estas tierras, manifestaciones, que se expresan entre el sincretismo cultural de las tradiciones indígenas y españolas, y que han permitido el surgimiento de formas propias de representación cultural, entre la diversidad de sus pueblos.

Se reconoce que todos los territorios que conforman el complejo del páramo, tienen sus propias fiestas Patronales en honor al santo de devoción de cada comarca, estas fiestas al igual que en Valle de Sibundoy y Córdoba, son celebradas con júbilo por la población, dando paso a espacios de encuentro colectivo.

En la Tabla 6.24, se listan las fiestas patronales más importantes del Complejo

Tabla 6.24. *Fiestas patronales Municipios pertenecientes al Complejo de Páramo La Cocha- Patascoy*

Municipio	Nombre	Fecha
Consacá	Nuestra Señora del Tránsito	13, 14 y 15 de agosto
La Florida	San Bartolomé	23 y 24 de Agosto
Nariño	San Francisco de Asís	mes de octubre
Pasto	Virgen de las Mercedes	24 de septiembre
Sandoná	La Virgen Nuestra Señora del Rosario	9 de Octubre
Tangua	San Rafael Arcángel	Mes de octubre
Yacuanquer	Santa María Magdalena	Mes de julio
Buesaco	María Inmaculada Concepción	7 y 8 de diciembre.
Córdoba	Santo Patrono San Bartolomé	Mes de Agosto
Funes	JESUS NAZARENO	Mes de Febrero
Potosí	San Pedro Apóstol	29 de junio
	Virgen de Fátima Y Rosita Mística	13 de Mayo
Puerres	El Señor de los Milagros	Mes de Noviembre
Chachagüí	La Virgen de Fátima	Fines mes de mayo
Ipiales	Nuestra Señora de las Lajas	16 de septiembre
San Francisco	San Francisco	Principio octubre
valle del Guamues	Nuestra Señora del Perpetuo Socorro	Julio
Colon	San Antonio de Padua	Mayo y Junio
Sibundoy	la Virgen de las lajas	Mes de febrero
Orito	Virgen de la Merced en Siberia	29 de septiembre
Villagarzón	Nuestra Señora del Rosario de Fátima	13 de Mayo
Santiago	Santiago Apóstol	Mes de Julio

Fuente: estudio

6.1.3.2 Conocimiento ancestral

En los municipios que hacen parte del complejo del páramo se ubicaron principalmente las comunidades Quillacingas, Pastos e Ingas. Estas comunidades consideraron la tierra como propiedad colectiva y se ubican en el periodo formativo superior que se caracterizaron por asentamientos sedentarios, y organizaciones político-administrativas alrededor de cacicazgos.

- **Los Quillacingas**

Se ubicaron en el norte y oriente de Nariño, su organización social se caracterizó por la diferenciación de rangos de nobleza, clanes, y pueblos. Los caciques establecieron un sistema de dominación interna, alrededor de la cual se fortalecieron las jerarquías de las familias de la alta nobleza, los chamanes y el pueblo en general. Estos cacicazgos se caracterizaron por ser hereditarios y cuando un cacique moría su sucesor correspondía a un miembro de la misma familia, estas diferencias y distinciones sociales eran evidentes en los entierros.

Estos pueblos alcanzaron un importante desarrollo agrícola, que les permitió sustentar una población numerosa, y el surgimiento de especialistas, en el desempeño de oficios como: lítica, alfarería y orfebrería. Entre sus productos más representativos se encontró, el maíz, la papa y el algodón, y a pesar del importante desarrollo productivo alcanzado, según Caldero (1991), mantuvieron una economía principalmente de auto subsistencia.

Sus adoraciones fueron panteístas, es decir que sus deidades correspondieron a seres del mundo natural, entre las que se resalta la adoración al sol, la luna y la naturaleza.

- **Los Pastos**

Se ubicaron en los municipios del complejo de páramo especialmente en: Puerres, Córdoba, Potosí e Ipiales (Nariño). Los Pastos además de organizarse en cacicazgos, conformaron federaciones, a través de la unión y matrimonio de familias importantes.

Este pueblo alcanzó un notable desarrollo técnico en la fabricación de cerámicas mágico-religiosas (figuras zoomorfas, antropomorfas), elementos diarios (cuencos, copas, cazuelas y ollas), y elementos de distinción social (orejeras, narigueras y brazaletes). Además de un importante desarrollo en la producción agrícola.

Los Pastos, contaron con una economía tributaria sustentable que les permitió expandir sus productos a partir de la comercialización y la implementación periódica de mercados.

La ocupación de los territorios de los Pastos, se caracterizó por el respeto al entorno natural, el cual lo consideraron como un "ser vivo que siente, se expresa, y actúa según la armonía que mantiene en la inmensa sabiduría representada en su cosmovisión, el espacio natural es mítico y es espiritual" (Erazo, 2013); lo que ha llevado a adelantar prácticas de desarrollo amigables con el ambiente.

- **La población Inga**

Los Ingas se ubicaron en el putumayo y su asentamiento se remonta a la expansión del Inca Huayana Capec en el siglo XV; construyeron un imperio administrativo, con varias tribus bajo el control de un gobierno centralizado en la ciudad de Cusco. El dominio imperial se extendió hasta lo que hoy es Chile y Ecuador, y su expansión fue posible por conquistas militares. Se caracterizaron por ser politeístas, por la adoración a la pachamama (madre tierra) y al Dios creador Inti (sol), sus creencias fueron panteístas, adorando a dioses del mundo natural, como lagunas, selvas, ríos etc.

En el territorio del páramo Cárdenas, 1996, se menciona que los grupos indígenas en el periodo prehispánico, se adentraron a estos territorios para extraer plantas, animales y minerales para la medicina y rituales, y no con fines productivos y económicos.

La conexión de los indígenas con el páramo, se caracterizó por "la representaciones míticas, religiosas y simbólicas de acuerdo con la rica diversidad de ambientes de alta montaña y con la riqueza cultural indígena" (Ibid ,1996).

Estas diversas consideraciones, permiten concluir que los lugares sagrados son espacios donde confluyen las fuerzas espirituales y energéticas para darles vida a los pobladores existentes en el territorio, por ello los páramos, al igual que los cerros, las lagunas, los ríos, y las plantas del poder, son espacios que para los mayores le bridan respeto, al ser sagrados tienen vida propia y por tanto se debe pedir permiso, porque todo tiene espíritu y no se debe abusar de su uso, se debe tomar únicamente lo que se necesita, y devolver al territorio

la riqueza que regala (Asociación de Cabildos y/0 Autoridades Tradicionales del Nudo de los Pastos “SHAQUIÑAN”, 2012).

En lugares como el páramo, existe una energía especial para la sanación física y espiritual de todos los pobladores naturales. Esta relación de respeto con lo sagrado ha permitido que en los tiempos de adelante hubiera un ordenamiento natural del territorio y por tanto un mejor uso y conservación de la madre naturaleza. Los ancestros durante muchos siglos trataron de entender las bondades y virtudes que poseen las plantas, la diversidad biológica que genera un microcosmos productivo al que se denomina Shagra y los páramos también son la gran Shagra donde están los animales, los frutos, las plantas, el agua, el oxígeno, la biodiversidad y los alimentos (Ibid, 2012).

6.1.3.2.1 Mitos y leyendas

En cuanto a mitos y leyendas relacionados con servicios ecosistémicos del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, se encuentra: La formación de La Cocha y el Origen del río Guaitara.

Jojoa (2010), narra La Formación de la Cocha

> *El cacique Pucara (Fortaleza) enamorado como estaba de la princesa Tamia (Lluvia de Estrellas), logró conquistarla y formar con ella un hogar donde nacieron tres hijos: Chasca (Lucero), Coyllur (Estrella) y Waira (Viento).*
>
> *Los cinco vivían muy felices en ese valle de los Andes que albergaba a siete descollantes ciudades, según testimonio tradicional de los viejos pobladores del sector.*
>
> *No podía faltar en tanta singular armonía la presencia de maldad y envidia, y así fue que durante una de las fiestas del Inti Raymi (Baile del Sol), cuando ya los niños de Tamia podían desenvolverse por sí solos, Pucara invitó y llevó a su esposa a una de las siete ciudades donde celebraban las fastuosas fiestas en honor del dios Sol (Inti), allí se divirtieron con toda la pompa que deparaba la ocasión.*

Munani (el amante), bailarín, danzante principal de la comparsa del festejo popular, impresionó grandemente al público en general pero de manera particular dejó caer su gracia y su encanto en la princesa Tamia.

Para la princesa Tamia los días a partir de aquella fiesta no fueron los mismos, pensaba en el danzante Munani. Un día, cuando Pucara no se encontraba en casa, llegó Munani a buscar a Tamia, ésta salió y regocijada atendió al danzante, quien definitivamente había impactado en su corazón. Besos y abrazos se dieron los nuevos amantes.

Concertando citas a partir del momento, acordaron un día romper con su silencio y declararse públicamente ante el conglomerado.

Conocido el suceso, Pucara se entristeció, acabó con su liderazgo y no queriendo estorbar en el camino de los nuevos amantes se fue a la montaña con sus tres hijos y comenzó a criar y cuidar tábanos.

Tamia y Munani comenzaron a deambular sin restricción alguna por entre las siete ciudades, se entregaron al amor y jolgorio sin ninguna reputación, situación que escandalizó a la comunidad entera, obligando a las gentes a prohibir expresamente prestar cualquier clase de servicio a los nuevos amantes.

Un día, golpeando de puerta en puerta pedían se les regalase un pilche (totuma o mate) con agua, nadie respondía a su llamado hasta cuando se encontraron con un niño, a quien engañaron con la entrega de un pedazo de pan, logrando el pilche con agua. Los dos enamorados, amancebados según el decir de las gentes del sector, se acostaron para hacer el amor en un potrero cercano y dejaron el pilche con agua a sus pies, y el hombre lo regó.

No se percató que el agua derramada del pilche comenzaba a crecer hasta que prácticamente lo estaba ahogando; en ese momento, llegó un tábano, de los que Pucara criaba y cuidaba con sus tres hijos, lo picó y lo hizo vomitar abundante agua por la boca y nariz.

De tal magnitud fue su caudal que rápidamente inundó la totalidad del valle quedando bajo el agua las siete ciudades. Un sonido de campana fue lo último que se escuchó sobre ese sector que hoy conocemos como el Lago Guamuez o Laguna de La Cocha. Pucara, que absorto y entristecido observaba desde la montaña con sus hijos el

encantamiento del lugar, lloró tristemente su desgracia, se acogió cariñosamente a sus tres párvulos y se quedó petrificado para siempre en la montaña que lleva el nombre del insecto que pico la nalga de su rival, !El Tábano! Pucara, sus tres hijos y la mascota se observan con claridad en la magnitud de la montaña del Tábano, y cuenta la tradición popular que cuando Pucara recuerda la traición de Tamia con Munami, llora tristemente en medio de rayos y centellas y sus lágrimas aumentan el caudal de la laguna, causando grandes estragos a los pobladores de las orillas de La Cocha.

Tambien Jojoa (2010), narra El Origen del río Guáitara

En un guaico de la región de huntallacta, habitada por familias de la población quillasinga, vivía la familia de los guitaros, aferrados a la tierra que explotaban en pequeñas parcelas y recolectaban frutos silvestres para su alimentación.

Estos originaios adoradores de ídolos de la naturaleza como la ñucallacta (madre tierra) intiguasy (sol), nunca pensaron que a su región le "llegarían los malos tiempos", siendo por entonces atacados por clanes de otras regiones de las que hacía mucho tiempo no tenían mayores datos; tal vez fue en los tiempos de la invasión inca a la región del Pilcomayo. Se llenaron de pavor cuando esto ocurrió, sintieron su mundo derrumbarse creyendo que los cencas del chota, caníbales, guerreristas crueles, descendientes de los incas de tiuantisuyo, habían llegado a exterminarlos.

Al saberse de la gran cantidad de intrusos armados decidieron huir, no tuvieron tiempo para organizarse, se desparramaron por un desfiladero al Yunguita camino de Ancoya y Sandoná.

Fueron perseguidos, apresados, obligados a trabajar la tierra como esclavos, subyugada su libertad y tranquilidad.

Entre los prisioneros cayó su cacique Guaitara, que se decía era un hombre gran trabajador, rudo pero insigne defensor de su pueblo.

EL Guaitara, rendido y humillado por los implacables incas, mantenía la mirada vaga hacia el Sol, le vieron triste y que su vida se apagaba lentamente, las noches se le volvían negras, nubladas y lluviosas lo que lo llevó a profunda tristeza, lo embargó la

impotencia al no poder defender a su pueblo, lloraba de manera incansable y copiosa sin que los suyos pudieran hacer algo para rescatarlo, no contó con la piedad de los invasores que se dedicaron a colonizar sus tierras.

En el lugar de cautiverio su llanto era tan profuso que de sus ojos salían riachuelos que al juntarse sobre su colérico y agitado pecho formaron un río que bajó como fuente inagotable, rugiente y tormentosa como clamando venganza.

Ese río es el mismo Guaitara, cuyo caudal se creció como en temporal de invierno. Río en el que la propia mirada del indio se desvaneció sin esperanzas, su cuerpo languideció, perdió las energías y se dejó llevar en sus propias aguas hasta llegar al Pilcomayo donde formó un remolino que lo impulsa hasta el mar donde logró ganar su libertad para nunca más volver. Los guerreros incas invasores jamás lo volvieron a encontrar.

Esta rebeldía parece ser la que lleva años después a que sus descendientes GUAYROS, (indios de Guaitarilla) reconocidos por su espíritu indómito afloraran un 18 de mayo, todo ese caudal de rebeldía liderados por Francisca Aucu y Manuela Cambal, para protestar contra los extraños Clavijo.

6.1.3.3 Prácticas de convivencia pacífica

Las celebraciones que se realizan en los diferentes municipios que conforman el complejo del páramo, son ceremonia cargadas de un sincretismo entre lo ritual religioso aborigen y lo cristiano español; que muestran la gran mezcla y variedad de intercambios culturales, además de las fiestas Patronales, se celebran el INTI RAYMI, carnavales de negros y blancos, entre otras ceremonias, que se conjugan entre la historia y la memoria vivida colectivamente.

- **EL INTI RAYMI**

Es una celebración al dios sol. Esta celebración se encuentra entrelazada con la cosmovisión de los pueblos indígenas; donde después del solsticio de invierno (la noche más larga del año), se hacen ofrendas para que el nuevo ciclo solar pueda comenzar. La espera de

los rayos del sol, es celebrada con bailes, bebidas, música, comida y con ceremonias que representan el compromiso con las formas de vida y la naturaleza.

- **El carnaval de negros y blancos**

En los municipios es un espacio de historia y de reconocimiento de la diversidad de sus habitantes; en cada uno de los días de su celebración y de sus actividades se brinda homenaje a la llegada de la familia blanca en la colonización, el importante proceso de mestizaje, la música y la danza de las comunidades indígena y la diferencia ética de los pueblos indígenas, negros y blancos que han conformado al territorio. Estos carnavales son representativos de los municipios que conforman el páramo porque a través de sus diferentes expresiones artísticas y lúdicas se celebra la unión de diferentes formas de pensar y actuar que se han construido a lo largo de la historia.

A pesar de que los carnavales de negros y blancos son originarios de Pasto, la mayoría de los municipios han asimilado y han construido su visión local de los carnavales de negros y blancos, incorporando los aspectos fundamentales de esta celebración; un ejemplo de ello, es el carnaval multicolor celebrado en el municipio de Ipiales.

Las celebraciones se involucran con la cosmovisión cultural de la población, y son escenarios de encuentro y de identidad. Son espacios de participación, de reconocimiento por el otro y que les permite a la población identificarse; debido a los actos, experiencias y expectativas que aúnan a estos pueblos en favor de rasgos comunes.

Estas comunidades comparten historia, costumbres, actitudes y cosmovisiones comunes, que les permite distinguirse de las demás poblaciones; a partir de sus tradiciones, costumbres y vivencia activas, que se mantienen en relación a su origen y su historia.

6.1.4 Servicios de desarrollo cognitivo

6.1.4.1 Biodiversidad

Vegetación de Páramo. La existencia de páramos ubicados entre los 3.000 y 3.600, presentan un complejo de ambientes como pequeños parches de bosques chaparros, lagunas, pantanos, turberas, pajonales y frailejones (CORPONARIÑO *et al*, 2002).

La estructura de las plantas, las hojas y su disposición en el terreno presentan adaptaciones como, los vellos y las felpas, que atraen gotas de rocío que atrapan directamente de las nubes que pasan horizontalmente, las plantas en cojín, debido a la disposición rasante en el terreno formando extensos cojines, compactos y voluminosos, principalmente conformados por los géneros Disterigma y Geranium, Myrteola, que hacen las veces de represas debido a su intrincada disposición, acumulan gran cantidad de materia orgánica y humedad al interior del cojín, reteniendo gran cantidad de agua, lo que indica su carácter protector; debido a su forma esférica, es ideal para retener nutrientes que son producto de su propia descomposición y por su estructura muy resistente a la acción del viento (Ibid, 2002).

Entre otros, sobresale el Sphagnum, el cual cumple tres funciones a la vez (recolección, almacenamiento y dosificación del agua); el Hypericum, que su particular forma y disposición de las diminutas hojas, permiten captar el agua y deslizarla hacia el tallo (Ibid, 2002).

Existen diferentes tipo de vegetación, de los cuales sus habitantes les han dados diferentes usos, los que se muestran a continuación (Tabla 6.25).

Tabla 6.25. *Cobertura vegetal y uso de suelo.*

Clase	Tipo	Uso actual
Vegetación de páramo	Páramo Zonal	Protección, extracción de plantas medicinales, Caza, Ecoturismo.
	Páramo Azonal	Protección, Pesca, Ecoturismo
Vegetación de primer crecimiento	Bosque Primario	Protección
	Bosque Primario Intervenido	Extracción de Madera: Aserrada, leña y Carbón
Vegetación Arbustiva y Arbórea de Segundo Crecimiento	Rastrojo	Extracción de Leña
	Bosque Secundario	Extracción de leña, Producción de Carbón
	Plantación Forestal	Extracción de Madera Aserrada
Pastizales	Pastos Naturales con árboles, arbustos y/o cultivos	Ganadería extensiva, Semiextensiva.
Agroecosistemas	Agroecosistemas	Agricultura Tradicional: Seguridad Alimentaria Comercialización
Zonas de Inundaciones	Espejos de Agua	Ecoturismo, Pesca, Caza, Protección, Canalización
	Pantanos y Turberas	Artesanías: Cestería, Esteras
Áreas Deterioradas	Áreas sin Vegetación	Regeneración Natural
Zona Construida	Cascos Urbanos	Vivienda Urbana

Fuente: Plan de manejo del corredor andino amazónico páramo de Bordoncillo – cerro de Patascoy, la cocha, como ecorregión estratégica para los departamentos de Nariño y Putumayo.

Los bosques andinos, presentan una vegetación semi-abierta, con árboles que sobrepasan los 25 m de altura, con gran variedad de musgos helechos y hepáticas, distribuidos a lo largo de los troncos. En estos bosques, las hojas de los árboles al caer forman un colchón suave y muy húmedo, donde se acumula gran cantidad de materia orgánica en descomposición, con una gran variedad de microfauna. Este ecosistema propicia ambientes adecuados como refugio de fauna silvestre, como es el caso, de Runduyaco que según conversaciones con la gente de la región, a estos sitios llega el oso de anteojos del Bordoncillo cuando las condiciones climáticas son adversas, al igual que el mono aullador proveniente de zonas más cálidas (CORPONARIÑO *et al*, 2002).

Cerca de la frontera agropecuaria están los bosques secundarios, que presentan una vegetación arbórea, con diámetros basales reducidos, de altura promedia de 5 – 10 metros, mezclados con los estratos arbustivos y herbáceos (Ibid, 2002).

Otro humedal de importancia, son los pantanos, ubicados en el Valle de Sibundoy, los cuales, van desde grandes extensiones hasta pequeños parches, cubiertos en su totalidad por totora y pequeños espejos de agua. Estos humedales, son hábitat de gran diversidad de aves y su vegetación. La Totora, es utilizada para la elaboración de artesanías en ciertas épocas del año. Además se encuentran en esta zona las llanuras inundables, que son de tipo estacional en épocas de invierno, durante este tiempo en los suelos son depositados gran cantidad de nutrientes que son arrastrados por las corrientes y en épocas de verano, cuando baja el nivel freático, estos suelos son utilizados para la ganadería (Ibid, 2002).

De acuerdo al número de avifauna reportada para la zona de la Cocha, esta se clasifica como una zona de alta biodiversidad avifaunística, ya que está relacionada con factores como su ubicación biogeográfica dentro de la zona andino – amazónica, la presencia de diferentes ecosistemas como humedales, páramos y bosques de niebla, los diferentes estados de conservación de los bosques, la presencia áreas de potreros, zonas de regeneración, bosques en estado secundario y en estado maduro, la presencia de micro-hábitats y la alta diversidad florística. (Ibid, 2002).

En Colombia, según Proaves, en el Macizo colombiano o Nudo de Los Pastos, existen 230 especies de aves para el departamento de Nariño, consecuencia de su variada gama de climas y por ende una gran diversidad de ecosistemas naturales, existen 1250 especies (14% del total mundial), equivalente al 67% de las 1872 registradas para Colombia, convirtiendo al departamento de Nariño, seguramente, en el más representativo a nivel nacional, en cuanto a diversidad de aves. En la cuenca Juanambú, CORPONARIÑO (2011), reporta 28 familias aves, en donde las que presentan un mayor número de especies por familia están los thraupidae, trochilidae y hirundinidae, con 10, 7 y 5 especies por familia, respectivamente. (Tabla 6.26)

Tabla 6.26. *Familias de aves presentes en la zubzona hidrográfica río Juanambú.*

Familia	# especies por familia
Cinclidae	1
Columbidae	4
Corvidae	1
Cotingidae	2
Cracidae	2
Cuculidae	1
Emberizidae	1
Falconidae	2
Fringillidae	3
Furnariidae	2
Grallariidae	1
Hirundinidae	5
Icteridae	1
Odonthophoridae	1
Parulidae	3
Passeridae	1
Picidae	2
Podicipedidae	3
Psittacidae	3
Rallidae	1
Ramphastidae	2
Scolopacidae	3
Strigidae	1
Thraupidae	10
Trochilidae	7
Troglodytidae	3
Turdidae	1
Tyrannidae	2
Total especies	**82**

Fuente: CORPONARIÑO, 2011

6.1.4.2 Turismo

Los municipios que pertenecen al complejo de páramo La Cocha Patascoy, ofrecen innumerables atractivos turísticos naturales o culturales, sus principales sitios turísticos son:

La laguna de La Cocha. confluyen en la eco-región características geomorfológicas climáticas y ecológicas de las provincias biogeográficas Norandina y Amazónica1, en donde se interconectan varios ecosistemas como son el de páramo, alta montaña, colinas, planicies, humedales y lago, conformando un corredor biológico estratégico para los departamentos de Nariño y Putumayo, sur de Colombia y zona norte de los Andes, reconocida como una región de gran riqueza hídrica y biológica tanto en flora como en fauna (CORPONARIÑO *et al.,* 2015).

La Isla La Corota. El Santuario de Flora Isla de La Corota es el área protegida más pequeña del país; con 15,2 Hectáreas, de las cuales 10,8 Hectáreas corresponden a Bosque y una franja de Totora o Junco (Schoenoplectus californicus) de 4,45 ha a su alrededor. El Santuario hace parte integral de todo el contexto ecosistémico del Humedal de La Laguna de La Cocha, declarado como sitio RAMSAR de importancia internacional, en el año 2000 (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2015).

Valle del Sibundoy. Es un lugar que conserva el misticismo que nace de sus culturas ancestrales; es de aquellos lugares con una energía que atrae y despierta los sentidos (Experiencia Colombia, 2015).

Cascada del Indio, cerca de Villa Garzón, metida en su cuenco de montañas y con la forma de un corazón, es de especial belleza y es una de tantas que enriquecen al Putumayo. (Ibid, 2015).

Parque Nacional Natural Serranía de los Churumbelos, es un área protegida pública del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia declarada mediante la

resolución 1311 de 2007. Debido a su gran diversidad de aves fue designado como AICA 66 (Ibid, 2015).

Reserva Ecológica Morar: Localizada en los bosques de niebla de la configuración del Volcán Morasurco, municipio de Pasto. La reserva tiene una extensión de 30 hectáreas. Se protege dos quebradas la Cristalina y el Encanto, que vierten sus aguas al río Bermúdez que conforman la cuenca del río Juananbú (Gobernación de Nariño, 2015).

El Lago Guamués: Se encuentra en la vertiente oriental del Nudo de los Pastos, en el Corregimiento de El Encano, a 27 Kilómetros de Pasto. El recorrido de 30 minutos en ascenso, permite visualizar las fértiles parcelas provistas de verdes fríos que embellecen los caseríos pastusos. El alto de La Divina Pastora es un balcón desde donde se puede apreciar la magnitud de esta extensa y cristalina represa natural. Esta represa hídrica sobre los Andes, por su dimensión, la segunda en Sudamérica, es considerada como un reservorio de especies vegetales nativas (Gobernación de Nariño, 2015).

BUESACO (Con puentes al pasado y al futuro): La cabecera municipal se encuentra a 38 Km. de la Capital del departamento de Nariño a una altura de 2000 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 18ºC. Buesaco se encuentra bañado por el río Juanambú el cual nace en el sector conocido como Cascabel en la cordillera Central (Gobernación de Nariño, 2015).

CHACAHGÜI "Paraje Turístico por Naturaleza": Tiene una altura promedio de 1.950 m.s.n.m., una temperatura media de 20 grados centígrados. La cabecera está localizada a una distancia de 28 kilómetros de la ciudad de San Juan de Pasto. Tiene una extensión de 152 k2 y está conformado por la cabecera municipal y 6 corregimientos. (Gobernación de Nariño, 2015)

6.2 Evaluación

6.2.1 Síntesis de la distribución del uso y el acceso a los servicios ecosistémicos por diferentes actores

En la figura 6.16 se señala los flujos de servicios ecosistémicos de provisión hídrica y su relación con los actores.

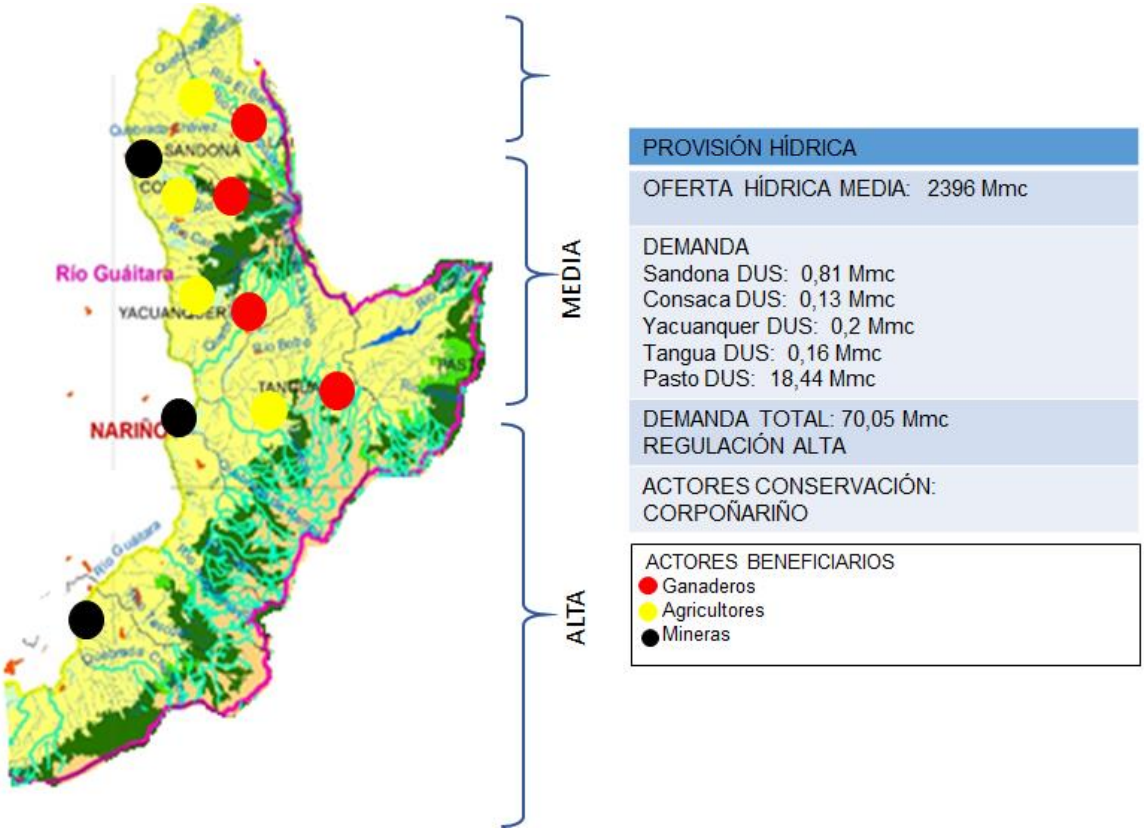


Figura 6.16. Subzona río Guáitara. Flujo de Servicios Ecosistémicos de Provisión Hídrica y Actores

La subzona hidrográfica río Guáitara, se caracteriza por tener una oferta hídrica media de 23,96 Mmc, respecto a la demanda, principalmente se resaltan tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. La subzona hidrográfica presenta áreas agrícolas heterogéneas debido a las características topográficas, geomorfológicas y físicas de la zona. Las diversas actividades económicas tienen una influencia directa sobre la calidad de servicios

ecosistémicos. La subzona cuenta con 17 títulos mineros para extracción materiales de construcción, procesos en los que se generan alteraciones al ecosistema; igualmente la deforestación; prácticas agrícolas inadecuadas, procesos naturales como deslizamientos, afectan en forma negativa la provisión de SEH, disminuyendo la calidad de las corrientes de aguas abastecedoras de los acueductos municipales (Sandoná, Consaca, Yacuanquer, Tangua y Pasto) y acueductos veredales; por otro lado, la minería trae algunos beneficios en los ingresos familiares de los pocos mineros que adelantan esta actividad.

Se presenta un grado de regulación alta, en donde la cantidad de servicio no se ve afectado, de esa forma conservándose los flujos de caudal y provisión del recurso de manera permanente. La demanda de uso agrícola se encuentra alrededor de 0,378 m^3/s de DUA, presentándose una mayor participación de demanda de los municipios de Ipiales y Pasto. Haciendo un contraste entre los valores de oferta y demanda no se observa ningún grado de vulnerabilidad.

En la figura 6.17 se señala los flujos de servicios ecosistémicos de provisión hídrica y su relación con los actores.

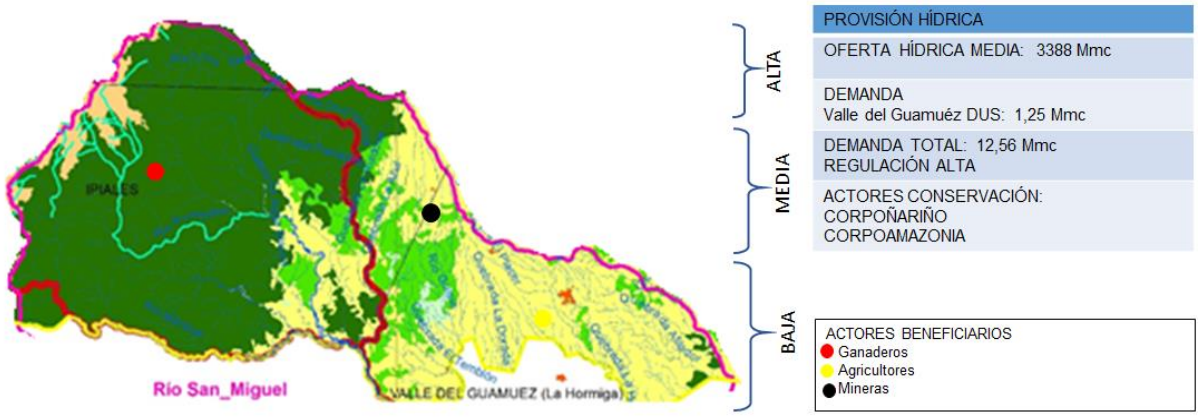


Figura 6.17. Subzona río San Miguel. Flujo de Servicios Ecosistémicos de Provisión Hídrica y Actores

La subzona hidrográfica río San Miguel, se caracteriza por tener una oferta hídrica media de 3388 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. La subzona hidrográfica presenta actividades ganaderas. Las influencias de las actividades ganaderas, mineras y agrícolas de la subzona tienen incidencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). La subzona cuenta con 1 título minero para la extracción de materiales de construcción; la implementación de actividades agropecuarias ha llevado a que se ejecuten actividades de deforestación; pérdida de los horizontes productivos del suelo; remoción de masas y lixiviados, que afectan en forma negativa la provisión de SEH, disminuyendo la calidad de las corrientes de aguas abastecedoras de los acueductos municipales (Valle del Guamuéz) y acueductos veredales; por otro lado, la minería trae algunos beneficios en los ingresos familiares de los pocos mineros que adelantan esta actividad.

En cuanto a la cantidad del servicio, esta no se ve afectada de manera significativa, debido a que existe un grado de regulación alta, que permite mantener flujos constantes de caudales y provisión constante del recurso. Al relacionar la demanda de no se observa ningún grado de vulnerabilidad; la demanda total de la subzona, es relativamente baja respecto a la oferta media anual.

En la figura 6.18 se señala los flujos de servicios ecosistémicos de provisión hídrica y su relación con los actores.

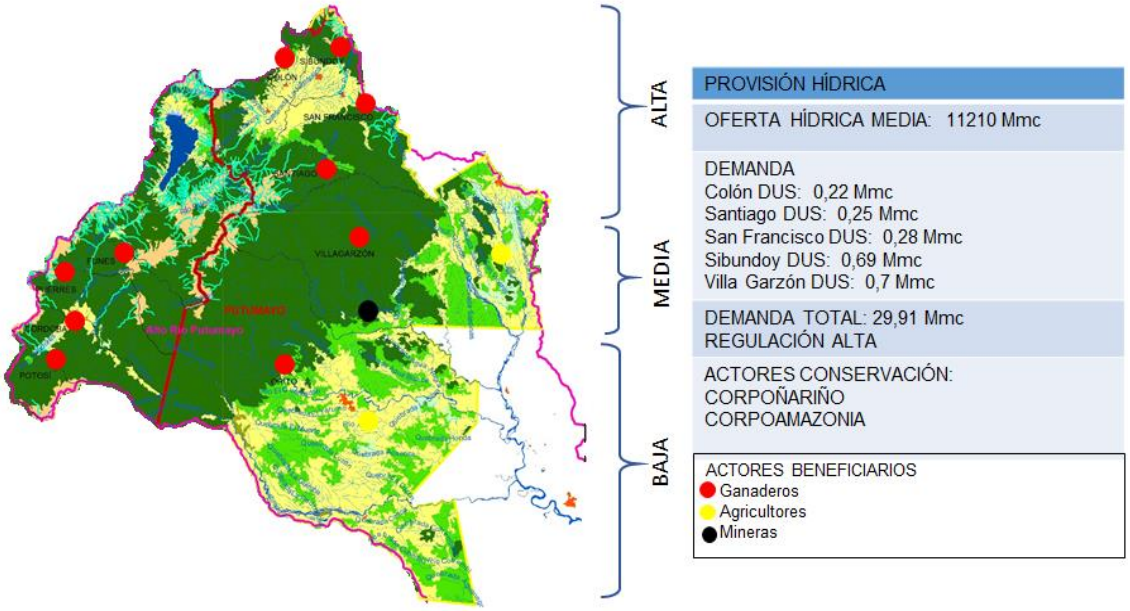


Figura 6.18. Subzona alto río putumayo. Flujo de Servicios Ecosistémicos de Provisión Hídrica y Actores

La subzona hidrográfica río alto Putumayo, se caracteriza por tener una oferta hídrica 11210 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. La subzona hidrográfica presenta diversas actividades agropecuarias, debido a las características topográficas, geomorfológicas y físicas de la zona. Las actividades económicas realizadas tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). La subzona cuenta con 27 títulos mineros para extracción de metales como materiales para construcción, mármol, cobre, molibdeno, caliza, material de arrastre y metales preciosos, procesos en los que se generan residuos contaminantes cómo ácidos clorhídricos y mercurio; este tipo de extracción ha hecho que se despeje áreas eliminando especies de importancia. La pérdida de bosques afectará a largo plazo el suministro y disponibilidad del recurso hídrico. Igualmente, disminuyendo la calidad de las corrientes de aguas abastecedoras de los acueductos municipales (Colón, Santiago, San Francisco, Sibundoy y Vila Garzón) y acueductos veredales; Aunque, también se tiene presente que la minería representa una fuente de empleo, generando ingresos a las familias. Pero, es necesario resaltar que los propietarios de estas minerías son realmente los que

obtienen altos ingresos y los impuestos que son cancelados no compensan los daños ambientales ocasionados, principalmente al de SEH.

En cuanto a la cantidad del servicio, esta no se ve afectada de manera significativa, debido a que existe un grado de regulación alta, que permite mantener flujos constantes de caudales y provisión constante del recurso. Al relacionar la demanda de uso no se observa ningún grado de vulnerabilidad; la demanda total de la subzona, es relativamente baja respecto a la oferta media anual.

En la figura 6.19 se señala los flujos de servicios ecosistémicos de provisión hídrica y su relación con los actores.

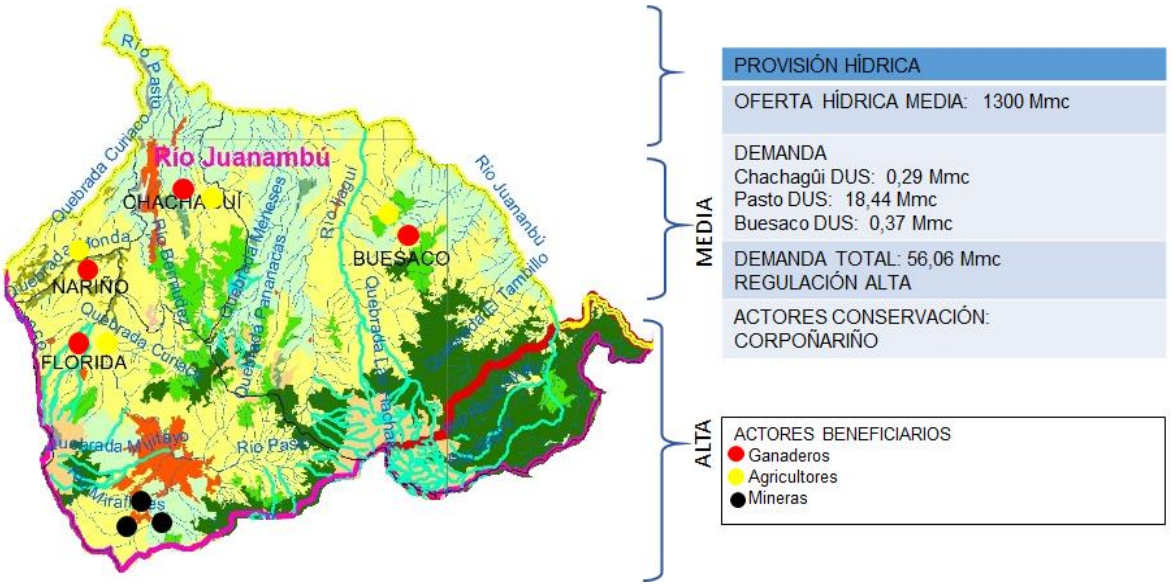


Figura 6.19. Subzona río Juanambú. Flujo de Servicios Ecosistémicos de Provisión Hídrica y Actores

La subzona hidrográfica río Juanambú, se caracteriza por tener una oferta hídrica media de 1300Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. En donde las actividades agrícolas demandan una mayor proporción. Las diversas actividades económicas tienen una relación directamente

proporcional sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). La subzona cuenta con 25 títulos mineros para extracción de materiales de construcción, arcillas, agregados pétreos, calizas, rocas de origen volcánico y materiales de oro, procesos en los que se genera un impacto de gran envergadura. Estas actividades han generado deforestación; establecimiento de grandes extensiones de cultivos, procesos acompañados de pérdida de los horizontes productivos del suelo; remoción de masas y lixiviados, que afectan en forma negativa la provisión de SEH, disminuyendo la calidad de las corrientes de aguas abastecedoras de los acueductos municipales (Chachagùi, Pasto y Buesaco) y acueductos veredales; por otro lado, la minería trae algunos beneficios en los ingresos familiares de los pocos mineros que adelantan esta actividad. Los mayores ingresos lo obtienen las multinacionales, que pagan impuestos, que en la mayoría de los casos no compensan los daños ambientales ocasionados, principalmente al de SEH.

En cuanto a la cantidad del servicio, esta no se ve afectada de manera significativa, debido a que existe un grado de regulación alta, que permite mantener flujos constantes de caudales y provisión constante del recurso. En esta subzona las actividades agrícolas demandan el 45,6% de la demanda total. Al relacionar la demanda de uso no se observa ningún grado de vulnerabilidad; la demanda total de la subzona, es relativamente baja respecto a la oferta media anual.

De acuerdo con la información secundaria consultada, se puede inferir que los diferentes actores asentados en el complejo la Cocha-Patascoy, dependen directamente del servicio de provisión hídrica; para adelantar las actividades productivas como agricultura, ganadería y minería; así como para el consumo humano; lo cual, muestra la importancia de que actores sociales y públicos adelanten acciones que conlleven a procesos de regulación, conservación y manejo adecuado de éste. Actores como Reservas Naturales, Resguardos Indígenas, Familias Guardabosques, Asociaciones de comunidades Campesinas e Indígenas son de gran interés por su relación con este tipo de ecosistemas en donde prima el principio de conservación y proyectan una construcción simbólica de territorios colectivos, donde su arraigo cultural está estrechamente relacionado con la tierra. Por otro lado, Organizaciones como Corporación Autónoma de Nariño-CORPOAMAZONIA, UMATA, el Instituto de

Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF participan en los procesos directamente con los actores sociales mediante la gestión y formulación de planes de acción para la protección de los recursos naturales. Aunque se debe tener presente, que en oportunidades hay diferencias entre actores sociales, lo que no permite la ejecución de procesos de conservación y preservación del medio ambiente, en territorios principalmente entre indígenas y autoridades ambientales.

Igualmente, desde el punto de vista socio-espacial se manifiesta como una limitante directa la presencia de actores como los grupos al margen de la Ley, encabezados por diferentes frentes (Frentes 2, 28, 29, 32, 48 y Bloque Oriental), Las Bacrim (Rastrojos y Águilas Negras) y el ELN (comuneros del sur), que hacen que la problemática socio ambiental sea mayor, por la subutilización y expropiación del suelo, los desplazamientos forzados y las continuas migraciones.

Los diferentes sectores públicos, sociales, ciudadanos, privados y/o al margen de la Ley, hacen que se presente una continua dinámica en donde se deben gestionar y fortalecer relaciones que vayan en post de la conservación, restauración y protección.

En la tabla 6.27, se relacionan concesiones y coberturas de acueducto presentes en el complejo.

Tabla 6.27. *Concesiones y cobertura de acueducto en el Complejo de páramo la Cocha-Patascoy.*

SUBZONAS	Municipio	Concesiones	Caudal (L/S)	Microcuenca abastecedora	acueducto	
					% Cobertura de acueducto urbano	% Cobertura de acueducto rural
Río Juanambu	Chachagui	113 y 114 de 22/03/2006 198 de 08/03/2010	10,01; 50 90	La Tebaida	100	93
	La Florida	253 de 05/05/2004 266 24-06-2008 8,4	8,4	Rio Barranco	91,5	83
	Buesaco	439 del *19/12/2006*	56	Rio Buesaquito	100	48
	Colon	083 del 6 de febrero de 2002 (10 años)	Sin dato	Q. Siguinchica	93	
	Pasto	139 del 03-04-1999 092 del 20-02-2008 007 del1810112006 648 del 16-09-10 649 del 16-09-10 650 del 16-09-10 647 del 16-09-10	650,80,120,80 385 400 650 80 120 98,97	Río Bobo Las piedras	100	90
	Nariño	427 de 23/09/2008	14	Chorrillo	100	100
		Promedio			90,8	
Río Guaitara	Tangua	216 de 09/06/2006	13	Q. La Magdalena	98	89
	Yacuanquer	Se solicitó certificación a Parques Nacionales	Sin dato	La Magdalena	100	96
	Consaca	028 de 29/01/2007	7	San Francisco	100	97
	Sandona	253 de 05/05/2004	8,4	Rio El Ingenio	100	97
	Funes	252 de 13/07/2007	15,5	Q. Chitarrán	99	71

	Puerres	380 del 11107105 802 del 08/12/10 255 del 12-06-09 257 del 12-06-09 258 del 12-06-09 263 del 12-06-09 262 del 12-06-09 289 del 12-06-09 290 del 12-06-09 291 del 12-06-09 292 del 12-06-09		6,0 8,0 3,0 1,3 2,57 2,38 1,37 0,64 0,53 0,2 1,58	Microcuen ca Quebrada Tescual	96	88
	Ipiales	234 de 22/05/2008 del 30-11-10	780	246,36 5	Río Blanco	97	43
	Potosí	675 del 28/09/10		11,9	Yamuesquer subcuenca Chiguacos	100	99
	Córdoba	304 de 21/07/2008		23,84	Quebrada Grande	99	86
	Pasto	139 del 03-04-1999 092 del 20-02-2008 007 del1810112006 648 del 16-09-10 649 del 16-09-10 650 del 16-09-10 647 del 16-09-10		650,80,120,80 385 400 650 80 120 98	 Río Bobo Las piedras	100	90
			Promedio			92,25	
Rio San Miguel	Ipiales	234 de 22/05/2008 del 30-11-10	780	246,36 5	Río Blanco	97	43

	Valle del guamuez	019 del 18 de enero de 2005 (25 años) 024 del 18 de enero de 2005 (10 años)	Sin dato	Q. La Hormiga Q. San Isidro		20	
		Promedio				53,3	
Río Alto Putumayo	Colon	083 del 6 de febrero de 2002 (10 años)	Sin dato	Q. Siguinchica		93	
	Cordoba	304 de 21/07/2008	23,84	Quebrada Grande	99		86
	Funes	252 de 13/07/2007	15,5	Q. Chitarrán	99		71
	Orito	0951 del 18 de octubre de 2005 (10 años) 079 del 6 de febrero de 2002 (10 años) 0898 del 12 de agosto de 2003 (25 años) 1188 del 07/12/06 (NO ESPECIFICADO)	Sin dato	Q. La Acaecita Q. Yarumito Q. Yarumo Q.Comejena		30	
	Pasto	139 del 03-04-1999 092 del 20-02-2008 007 del1810112006 648 del 16-09-10 649 del 16-09-10 650 del 16-09-10 647 del 16-09-10	650,80,120,80 385 400 650 80 120 98,97	Río Bobo Las piedras	100		90
	Potosí	675 del 28/09/10	11,9	Yamuesquer subcuenca Chiguacos	100		99

Puerres	380 del 11107105 802 del 08/12/10 255 del 12-06-09 257 del 12-06-09 258 del 12-06-09 263 del 12-06-09 262 del 12-06-09 289 del 12-06-09 290 del 12-06-09 291 del 12-06-09 292 del 12-06-09	6,0 8,0 3,0 1,3 2,57 2,38 1,37 0,64 0,53 0,2 1,58	Microcuen ca Quebrada Tescual	96	88
San Francisco	026 del 18 de enero de 2005 (25 años)	Sin dato	R. Putumayo		89
Santiago	034 del 10 de enero de 2002 (20 años)		R. Tamauca		91
sibundoy	084 del 6 de febrero de 2002 (10 años)	Sin dato	Q. La Hidráulica		95
Villagarzón	1027 de 1 de diciembre de 1999 (10 años) 1015 del 19 de noviembre de 2000 (20 años) 1028 del 1 de diciembre de 1999(20 años) 0439 del 23 de mayo de 2003 (25 años)	Sin dato	R. Chaluayaco Q. La Cosumba Q. EI Porvenir Q. Curiyaco		61
			Promedio		86,7

Fuente: Gobernación de Nariño (2011); CORPONARIÑO (2012); CORPOAMAZONIA (2011).

La subzona del río Juanambú, tiene una oferta hídrica de 1300 mmc/año, equivalente al 7,1 % del complejo. A pesar que es la menor oferta del complejo, de acuerdo con los datos reportados en la información secundaria, abastece directamente el 90,8% de la población. La subzona del río Guáitara, presenta una oferta hídrica de 2396 mmc/año, abarcando el 13,1 % del complejo, que abastece al 92,25% de los acueductos urbanos y veredales, lo que indica que casi toda la población depende de esta oferta para adelantar sus labores productivas y de abastecimiento de agua para el consumo humano.

La subzona del río Alto Putumayo, su oferta hídrica es de 11210 mmc/año, equivalente al 61,3 % del complejo, esta oferta cubre en promedio el 82, 7 % de los acueductos rurales y de las cabeceras municipales. Para la subzona del río San miguel su oferta hídrica es 3388 mmc/año equivalente al 18,5 % del complejo, según la anterior Tabla (81), esta zona es la que presenta menor cubrimiento de acueductos, con un promedio de 53, 3%.

6.2.2 Conflictos y oportunidades para los acuerdos entre actores

Clasificación de conflictos:

Para Libiszewski (1992), un conflicto social incorpora un componente ambiental en la medida que impliquen en algún momento del proceso, la alteración o degradación de un determinado ecosistema por causa de una intervención humana. Los conflictos ambientales se manifiestan como conflictos, políticos, sociales, económicos, étnicos, religiosos, territoriales, de recursos, de intereses nacionales, entre otros.

En el complejo páramo Doña Juana-Chimayoy, se encuentran diferentes conflictos que interactúan con los servicios ecosistémicos, los cuales por su procedencia se pueden clasificar en: institucionales, políticos, ambientales y económicos como se indica en la Tabla 6.28.

Tabla 6.28 *Clasificación de conflictos*

Conflictos	Ejemplos
Institucionales	Licencias mineras
Políticos	Corrupción
Ambientales	Avance de la frontera agrícola
Económicos	Disminución de oferta y demanda de productos agrícolas.
Sociales	Violencia, Desempleo, Pobreza.

Fuente: Este estudio

La relación de los conflictos se hace de acuerdo al tipo de actor:

- *Social: Es aquel actor que tiene una personería jurídica, como por ejemplo, asociaciones productivas y sociales, ONGs, juntas de acción comunal, de acueductos, entre otros.*
- *Comunitario: Hace alusión a la comunidad de base (indígenas, campesinos, o habitantes de las cabeceras municipales).*
- *Público: Son los actores que representan a las instituciones del Estado (Alcaldias, universidades públicas, Corporaciones Autónomas regionales, y gobernación entre otras)*

A continuación se relacionan los conflictos y oportunidades para los acuerdos entre actores, por subzona hidrográfica:

Subzona río Juanambú

Social-comunitario

El tamaño predominante en los predios minifundistas principalmente en los municipios de Chachagüí y Buesaco, es menor a 1 ha y su baja productividad, impiden que el campesino y su familia vivan únicamente de los ingresos del predio. Por otro lado, la tendencia de fragmentación del territorio por actividades de turismo, hace que exista un incremento de la población en fines de semana, festivos y vacaciones (Chachagüí); lo que a su vez, demanda mayor cantidad de agua, afectando la disponibilidad de las fuentes para los sistemas productivos.

En los municipios de Pasto, Chachagui y Buesaco el cultivo de tomate de mesa, se ha convertido en una alternativa rentable para las familias campesinas (valor promedio del kilo $1.627 para febrero de 2015, según datos reportados en el Sistema de Información de precios y abastecimiento del sector Agropecuario) dicha actividad demanda un alto uso de agroquímicos por su nivel de producción y tecnificación; sin embargo, carecen de un sistema organizado de comercialización y la existencia de diversos intermediarios pone en riesgo la continuidad de este importante cultivo en la región; por otro lado, no existe control ambiental del uso, almacenamiento de los agroquímicos, lo que genera conflictos con el medio ambiente; los cuales, no se han cuantificado ni evaluado aún.

La ganadería de esta subzona (43.933 cabezas de ganado equivale al 11%) de tipo extensivo (78.452,00 ha de pastos), se caracteriza por una baja densidad de animales por unidad de superficie, bajos rendimientos, limitada adopción de tecnología de manejo, deficientes áreas en pastos de corte, planes sanitarios limitados, sin infraestructura de establos; representando una problemática ambiental, que conlleva a la expansión de la frontera agrícola, que inicia con la tala y quema de la vegetación, que con la degradación inducida por la presión y malas prácticas agrícolas, ocasionan pobreza de los suelos y alteración de su uso. Estas áreas posteriormente son empleados exclusivamente para pastoreo extensivo, a esto se suma el pisoteo del ganado pesado que genera la compactación del suelo y la erosión conocida como “pata de vaca” o terracetas, que hace que el suelo disminuya sus propiedades fisicoquímicas. (CORPONARIÑO, 2011).

La deforestación inducida por la ganadería es una de las causas principales de la pérdida de algunas especies animales y vegetales únicas en el bosque.

El desconocimiento y falta de modelos e incentivos en el manejo de la especie porcina, genera conflictos con el medio ambiente, básicamente en el manejo de excretas y vertimiento de aguas de lavado. La fracción sólida del estiércol ocasiona en primera instancia una acción mecánica, la cual consiste en una colmatación por taponamiento de los poros del suelo, disminuyendo la capacidad de drenaje del terreno; posteriormente comienza una acción

química, en donde se presenta una degradación estructural del suelo, básicamente por acción del sodio (Na); finalmente y como consecuencia de la acumulación progresiva de los residuos, se genera una acción biológica consistente en el desarrollo de microorganismos potencialmente patógenos para los animales y el hombre. (CORPONARIÑO, 2011).

De acuerdo a la información en el POMCA río Juanambú, los municipios que lo conforman a excepción de Pasto, presentan un potencial turístico (Parque cañón de Juanambú, caídas de agua Chorrera negra y el Cacique, quebrada el Chorrillo, Reserva natural el bosque el común) y cultural (gastronomía) que hacen parte de los servicios ecosistémicos que se brindan en esta subzona.

Las actividades de producción en zonas de fuertes pendientes y alta pluviosidad, propician que se presentes fenómenos de remoción en masa, suceso que afecta a la población y destruye la infraestructura expuesta principalmente en los municipios de Pasto, Buesaco, La Florida y Chachagui.

La contaminación del cauce principal del río Pasto, proviene del uso doméstico y automotor, tal como aceites, grasas, detergentes, solventes químicos, etc. que son descargados hacia los sistemas de drenaje. Aplicación, almacenamiento y lavado de disolventes, colorantes y otros productos químicos. El aumento de descargas de aguas servidas en los cuerpos de agua cercanos a los barrios que se encuentran en la periferia de la ciudad de San Juan de Pasto (CORPONARIÑO, 2011).

Público-comunitario

Las instituciones educativas cumplen un papel muy importante en la inclusión ambiental, ya que contribuyen a conservación y manejo de los recursos naturales por medio de los proyectos ambientales escolares (PRAE), como es el caso de los municipios de Chachagui, Pasto y Nariño en donde hay diversidad de enfoques en la consolidación de éstos.

Existe un conflicto social por falta de comunicación y acuerdos por parte de las instituciones con la comunidad del municipio de Pasto, en la zona de amenaza volcánica del Galeras, en el procesos de evacuación y la declaratoria de esta área como zona de desastre inminete, según CONPES (2005), lo que provocó una fuerte movilizción cuidadana y comunitaria , pero intermitente; la cual, no fue informada ni reparada adecuadamente para afrontar esta dificil situación. Sin embargo, estas instituciones, con las organizaciones se coayudan facilmente, con programas de reforestación como las que desarrolla EMPOPASTO, principalmente en la parte alta de la cuenca del río Pasto.

La debil presencia institucional en esta subzona, contribuye a que la poblacion economicamente activa, no supere el 50%, lo que genera una dificil situación laboral, aumentando las tasas de desopupación.

Existen constantemente eventos de incendios en los municipios de Pasto (5), Buesaco (1) La Florida (1) y Chachagüí (1), generados y controlados por la misma comunidad, por la falta de intervención institucional del servicio de Bomberos. Generalmente se presentan en áreas de protección ecosistémica, generando pérdidas de cobertura boscosa, contaminación de aire y agua; que contribuyen con el efecto de invernadero, reducción de las fuentes de agua, degradación los suelos, aumento de procesos erosivos y por ende el incremento de situaciones de emergencia por deslizamientos (37), avalanchas e inundaciones (28), con efectos negativos directos en la vida humana por muerte, lesiones o enfermedad y la pérdida o deterioro de bienes y del medio ambiente, entre otros efectos.

La degradación de los suelos tiene una acción directa con las fuentes hídricas, por lo tanto, los actores serán los usuarios que emplean y administran este recurso, acueductos y, alcantarillados a nivel local; también se encuentra la institucionalidad que vela por la preservación manejo y conservación del suelo, como las alcaldías, a través de sus secretarias: medio ambiente, agricultura, planeación; a nivel regional CORPONARIÑO y Secretaria de Agricultura Departamental, Organizaciones no gubernamentales ambientales y a nivel Nacional Ministerio del Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Agricultura.

Ciudadano – Comunitario – Público

Para este caso, los servicios ecosistémicos del complejo de páramo; para este entorno regional y con la información secundaria revisada no es posible encontrar las relaciones, pero si se identifican los actores ciudadanos como: CEDENAR, EMAS, CORPOCARNAVAL, Veeduría ciudadana La florida, Consejo municipal de juventud Buesaco, Consejo municipal de cultura Chachagüí.

Actores al margen de la Ley – Comunitario

El principal problema que se presenta con respecto a la minería en los municipios de Buesaco, Pasto y Chachagüí, son minas ilegales de arena o sin licencia. Al estar ubicadas cerca de fuentes de agua, producen sedimentación de los ríos y quebradas, ocasionando avalanchas en periodos de fuertes lluvias, con pérdidas humanas, de animales y bienes materiales como las viviendas, los cultivos, animales, la infraestructura vial, o de acueductos municipales y verdales.

Subzona río Guáitara

Social – Comunitario

Las fuentes abastecedoras de los acueductos, se encuentran en su gran mayoría desprovistas de vegetación nativa, siendo frecuente encontrar zonas de recarga hídrica bajo actividades agropecuarias. Especialmente ganadería en los bordes de ríos y quebradas, comprometiendo la calidad del agua además de generar taponamientos en las bocatomas debido a los sedimentos generados por la actividad agropecuaria.

Algunos esfuerzos locales han iniciado acciones de restauración ecológica de rondas y nacimientos de las zonas de recarga hídrica, sin embargo, es común encontrar que en ciertas prácticas de recuperación vegetal han usado especies exóticas como pino y eucalipto, desviando por completo el objetivo ambiental de estas acciones, agudizando aún más el problema.

El río Guáitara a lo largo de su recorrido recibe los vertimientos de aguas residuales y su calidad se ve afectada principalmente por los vertimientos no controlados provenientes de trapiches, minas, marraneras, mataderos municipales además de residuos de los sectores agropecuarios, domésticos e industriales.

Público – Comunitario

El nivel de analfabetismo es relativamente alto a lo largo de los municipios comprendidos en la subzona, destacándose Consacá con un nivel de analfabetismo en población mayor a 15 años de 19,68, seguido por Funes con 17,24% de analfabetismo. A nivel mundial el promedio de población analfabeta es del 15%. Estas altas tasas de baja escolaridad evidencian la problemática educativa nacional, tanto en baja cobertura como alta deserción escolar.

El sistema de acueducto en todos los municipios de la subzona presenta fallas, debido a las bajas condiciones técnicas. Los problemas van desde equipos obsoletos hasta el uso de malas técnicas de tratamiento de agua, lo cual compromete la calidad de ésta. Adicionalmente se ha encontrado que ninguno de los acueductos urbanos realiza un proceso adecuado de desinfección de los tanques de almacenamiento y las líneas del sistema.

Actores al Margen de la Ley – Comunitario

El desplazamiento en la subzona se da debido a la acción violenta de grupos armados al margen de la Ley, que causan un riesgo para la integridad de los habitantes debido a los combates, amenazas, secuestro, extorsión o campos minados al interior de las propiedades. Los municipios con mayor tasa de desplazamiento son Sandoná (1388 personas), Ipiales (489 personas) y la Florida (442 personas) según datos de Acción Social (2007).

En el municipio de Yacuanquer se presenta la problemática de la minería ilegal, se realiza la explotación empírica de minas de arena, lo cual ha causado una pérdida de la fertilidad de los suelos.

Subzona río San Miguel

Comunitario – Social

En el Valle del Guamuez, las actividades pecuarias se relacionan básicamente con la cría de ganado vacuno que para el 2005, reportó una población de 6.092 cabezas de ganado establecidas en 6.640 ha de pasto, y en menor proporción con porcicultura (1.120 animales), avicultura (4.900 animales) y piscicultura (452 estanques con 244.373 m^2 de espejo de agua). El sector primario está representado por actividades agrícolas, entre las que sobresalen los cultivos de productos tradicionales y frutales como Plátano, Yuca, Maíz, Caña Panelera, Chontaduro y Palmito. Por todo lo anterior y por el crecimiento poblacional, se ha tenido que ampliar la frontera agropecuaria que ha venido diezmando las áreas boscosas y afectando a su vez la provisión de agua.

Comunitario – Público

La explotación minera en el Valle del Guamuez, concentrada en la explotación de petróleo, y en menor proporción, a la extracción de material de arrastre, viene generando conflictos, por la degradación de los suelos, contaminación de agua e incremento de material particulado; que a su vez, ocasionando daños en la salud de los habitantes (neumoconiosis, silicosis, cáncer de pulmón, bronquitis industrial, entre otras).

Se presenta conflicto por parte de la comunidad que no se beneficia con la cobertura de acueducto, las comunidades rurales obtienen el agua a través de la captación directa de fuentes de agua cercanas a las viviendas o por mecanismos como la acumulación de aguas lluvias o acueductos veredales. La cobertura en el Valle de Guamuez alcanza el 19,6% de la población, el suministro de agua se hace a través de la empresa de Acueducto municipal; la cual, cuenta

con una concesión de 15,5 l/s de la quebrada La Hormiga perteneciente a la cuenca del río San Miguel; pero no cuenta con un sistema de potabilización de aguas.

El servicio de alcantarillado en el Valle de Guamuez, alcanza una cobertura de 34,8%, generando conflictos, porque las aguas servidas son descargadas directamente a la quebrada La Hormiga; la cual está en estado crítico, por la gran cantidad de vertimientos a los que está sometida, a pesar de ser la fuente de captación para el acueducto, lo que demuestra la poca participación del Estado en la solución de estos problemas.

La disposición final de residuos sólidos en el Valle de Guamuez, se realiza en un botadero a cielo abierto sobre un lote de aproximadamente 5 ha, localizado en la vereda La Primavera, a 4 km del casco urbano, generando contaminación ambiental, considerando que el botadero no cuenta con estructuras para la recolección, conducción, tratamiento y evacuación de lixiviados y mucho menos para el manejo de gases.

El municipio de Ipiales hasta el puente internacional de Rumichaca, vierte directa o indirectamente al río Carchi-Guáitara, cerca de 60 toneladas diarias de basura. En la zona denominada Peña Blanca (Ecuador), se depositan diariamente el equivalente a cuatro compactadores de basura. Sin embargo, se ha ido solucionado poco a poco este problema ambiental, con el relleno sanitario que opera en condiciones no muy eficientes, puesto que no existe un sistema de disposición de basuras y tratamiento de desechos, es decir, un sistema de reciclaje en donde se clasifiquen adecuadamente los residuos biodegradables y no biodegradables.

Comunitario – Ciudadano

El municipio de Ipiales presenta problemas de carácter ambiental que afectan a la población humana y a los demás organismos vivientes, a causa del ruido intenso de las aglomeraciones urbanas e industriales, suele incluirse en las agresiones que tienden a perturbar el equilibrio ecológico del hombre. Las estadísticas muestran que el 25% de las neurosis se deben a él y que el 20% de las personas internadas en los hospitales psiquiátricos

son víctimas del azote de la vida moderna. Por ello, la preocupación en el municipio de Ipiales, se creó el Comité de Educación Ambiental (CEAM), para la generación de políticas municipales que coadyuven con la formación de ciudadanos ambientalmente responsable, a través de acompañamiento y seguimiento de los proyectos ambientales escolares PRAES y proyectos comunitarios ambientales PROCEDAS; así como la realización de campañas de educación ambiental para la recuperación y conservación de los recursos naturales, bajo un enfoque de desarrollo sustentable, en donde convivan armoniosamente el hombre, los animales y las plantas en su ambiente físico-químico.

Comunitario – Actores al Margen de La Ley

Para el año 2006, la presencia de bandas criminales o por parte de grupos armados (FARC), vienen generando conflictos con las comunidades, por el aumento de la tasa de homicidio, que supera las 100 muertes por cien mil habitantes, considerado extremadamente alto, en comparación a la tasa promedio nacional, de 37.3 homicidios por cien mil habitantes, esta cifra se da por parte; por otro lado, han ocasionado desplazamiento forzado; por ejemplo, en el municipio del Valle del Guamuez, 6681 personas han sido desplazadas desde 2003 hasta 2006 (16,38% del departamento del Putumayo), en donde el ejército nacional, no ha tenido un buen cubrimiento de fuerza pública, considerando que las FARC, se refugian principalmente en las áreas con cobertura boscosa.

Subzona alto río Putumayo

Social – Comunitario

Existe una relación de conflicto por fenómenos de remoción, localizados en la parte media y alta de la cuenca, municipios de Colón, Sibundoy y San Francisco (al norte), debido en parte, a procesos de deforestación, ampliación de la frontera agrícola y sobrepastoreo; lo que ha conllevado en que la parte media y plana de la cuenca, se vea amenazada permanentemente por desbordes e inundaciones, para las cuales se tienen registros de eventos en los años: 1997, 2000, 2002 y para el año 2014, se reporta una alerta roja por inundación, hecho en el cual 50 familias fueron damnificadas (POMCA 2008, Revista Putumayo, 2014).

Existe una relación de conflicto respecto al mal aprovechamiento de recursos forestales, por ello, se registran hasta el año 2008 dos especies con grado de amenaza y vulnerabilidad: *Ilex pernervata* (Casi Amenazado NT) y *Podocarpus oleifolius D. Don* (Vulnerable VU), estimando una reducción de sus poblaciones, en más de un 30% debido a los altos niveles actuales y potenciales de explotación y cambios de uso de suelo, registrándose una disminución de coberturas boscosas y paramunas en los municipios del alto Putumayo de 5786,6 ha desde el año 1989 al 2014.

Se viene generando conflictos, por la pérdida de coberturas con potencial hídrico (8,2 %) para los municipios del alto Putumayo, correspondiente a 5800 ha, de un total de 71.000 ha; estos procesos implican pérdidas en la regulación hídrica para temporadas de excesos pluviales y a su vez, las colmataciones, inundaciones y deslizamientos.

Los procesos de degradación que ocurren en las zonas de ladera del Distrito de drenaje del Alto Putumayo, han ocasionado el represamiento de cauces, originando inundaciones que han afectado los municipios de San Francisco y Sibundoy; otro conflicto es la disposición final de residuos sólidos, en sitios que no cumplen con todas las condiciones para su adecuado manejo, así como los lixiviados y gases.

La presión sobre fuentes de agua urbanas por el desarrollo de actividades humanas y la descarga de residuos líquidos y sólidos, para los municipios de Mocoa, Orito, Villagarzón, Leguizamón, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, Santiago, Sibundoy y Valle del Guamuez. La falta de inversión en plantas de tratamiento, y sistemas de manejo de residuos, provoca un alto grado de contaminación sobre las fuentes hídricas, lo que ocasiona impacto sobre la salud de las personas principalmente aquellas que habitan la parte baja de los drenajes que abastece a cada uno de los municipios de Colón y Santiago (Agenda Ambiental del Putumayo, 2008).

Procesos que se han venido mitigando con inversiones, que en principio ascendían a 1000 millones de pesos anuales y eran cubiertos por el Instituto Nacional de Adecuación de

Tierras (INAT). Adicionalmente a estos gastos el Estado ha invertido 450 y 1500 millones de pesos, en los dos últimos años, bajo el mismo concepto de inversión, desarrollándose obras de mitigación y control de los fenómenos de remoción en masa, que se han quedado cortas, pese a los altos costos en el proceso de mantenimiento y descolmatación de los canales (canales principales y secundarios), sin constituir la solución a esta problemática, atacando el efecto del problema y no las causas.

Existe una relación de conflicto entre las comunidades indígenas presentes en la zona (Kamentza e Inga), las cuales poseen jurisdicción sobre los límites de una extensión de área denominada el Cedral, sobre la cual, la empresa minera Anglo american Pcl tiene un proyecto de extracción de cobre, el cual se ha venido realizando bajo "argumentos engañosos, de desarrollo y generación de empleo" según la comunidad, sin exponer los impactos socioculturales y ambientales que esto implica, tales como, contaminación de fuentes hídricas, desaparición de la belleza escénica y desplazamiento, entre otros.

Público – Comunitario

Según la Agenda Ambiental del Putumayo, para el 2008, existe conflicto en temas de vital relevancia, tales como: establecimiento de cultivos con fines ilícitos y contaminación de suelos y cuerpos de agua por su procesamiento; desplazamiento de población rural por la presencia de grupos armados enfrentados por el control del territorio y de los cultivos al margen de la Ley; atentados sobre la infraestructura petrolera y energética con el derrame de crudo sobre suelos y cuerpos de agua, que genera pérdidas en la economía local por la falta del fluido eléctrico. Son fenómenos de conflicto que generan un estancamiento total del desarrollo de las zonas, disminución en la calidad de vida, aumento considerable en los índices de necesidades básicas insatisfechas, desplazamiento, violencia, inseguridad y degradación de recursos y se encuentran presentes en los siguientes municipios: Villagarzón, Orito, Valle del Guamuez, San Miguel, Puerto Guzmán, Puerto Caicedo, Puerto Asís, Mocoa y Leguizamo.

Margen de la Ley – Comunitario

El municipio de Mocoa pertenece a la subzona hidrográfica Alto Caquetá, desde 1999 posee uno de los mayores índices de víctimas por desplazamiento forzado en el complejo, con valores que van desde las 160 a las 700 víctimas, hecho por el cual, existe una relación de conflicto por desplazamiento de personas de estos sitios hacia los municipios del Alto Putumayo (Sibundoy, San Francisco San Pedro, Santiago y Colón), sitios que han visto marcados los incrementos de delincuencia en los años subsecuentes a los desplazamientos (Red Nacional de Información y ACNUR).

Según el plan de ordenamiento de la cuenca Alta del río Putumayo (2008), se conoce de la existencia de explotación ilegal de oro aluvial, en la parte alta de los ríos San Pedro, San Francisco y Putumayo; de materiales de arrastre, en los ríos Quinchoa, San Pedro, San Francisco y Putumayo; y arena de cantera en el municipio de San Francisco sobre la vía que conduce a Mocoa. Estos hechos que hacen que se produzca una relación de conflicto, respecto a las cabeceras municipales que se abastecen del flujo de estas fuentes hídricas, las que aguas arriba son expuestos a contaminación por mercurio y diferentes químicos para la separación de minerales e incremento de sólidos suspendidos totales por mazamorreo.

En términos más explícitos, en la siguiente tabla se hace énfasis en los diferentes conflictos presentes dentro del complejo de páramo La Cocha – Patascoy, (Tabla 6.29)

Tabla 6.29. *Matriz de conflictos en el complejo de páramo La Cocha – Patascoy*

Subzona	Actores
Río Juanambú	**Social – Cultural** - *Bajos ingresos familiares por sistemas agrícolas improductivos* - *Turismo fines de semana, que incrementa la población y hay una mayor demanda de agua, reduciendo la disponibilidad del recurso pen el uso de las actividades productivas* - *Ganadería extensiva* - *Deforestación* - *Prácticas agropecuarias inadecuadas e insostenibles* - *Remoción en masa: por actividades agropecuarias en zonas con fuertes pendientes y alta pluviosidad.* - *Contaminación del cauce principal del río Pasto*
	Público – Comunitario - *Falta de comunicación y de acuerdos de las instituciones en la comunidad en zona de amenaza volcánica galeras* - *Débil presencia institucional: economía activa no supera el 50%* - *Incendios generados y controlados por la misma comunidad. Falta de intervención de las instituciones del servicio de bomberos*. - *Reducción de cobertura boscosa por incendios (Pasto, Buesaco, Chachagüi y La Florida)*
	Ciudadano – Comunitario – Público Se identifica diversos actores pero no se presenta una relación entre ellas
	Actores al margen de la LEY – Comunitario *Impacto ambiental en fuentes hídricas por actividad minera ilegal de arena*
Río Guaítara	**Social – Cultural** - *Fuentes abastecedoras de agua desprovistas de cobertura vegetal* - *Reforestación con especies introducidas: Pino, eucalipto* - *Contaminación de fuentes hídricas por vertimiento de aguas residuales*
	Público – Comunitario - *Altas cifras de analfabetismo principalmente en Consacá, se evidencia baja cobertura escolar y deserción escolar* - *Plantas de tratamiento en acueductos insuficientes por infraestructura incipiente*
	Actores al margen de la LEY – Comunitario - *Desplazamiento forzado (Sandoná, Ipiales y La Florida)* - *Minería ilegal – explotación empírica (Yacuanker)*
	Social – Cultural - *Ampliación de la frontera agrícola por el crecimiento poblacional, actividades agropecuarias*

Río San Miguel	**Público – Comunitario** - *Impacto ambiental por explotación minera (petróleo)* - *Falta de infraestructura de acueductos, lo que lleva a la captación del recurso hídrico de forma directa de los afluentes* - *Contaminación de agua critica de la quebrada La Hormiga, por la descarga directa de aguas servidas.* - *Disposición de residuos sólidos inadecuados.*
	Ciudadano – Comunitario - *Aglomeraciones urbanas e industriales, que genera contaminación por ruido, y problemas en la salud como la neurosis (Ipiales)*
	Actores al margen de la LEY – Comunitario - *Presencia de bandas criminales y grupos armados, lo que ha generado homicidios y desplazamiento forzado (Villa Garzón)*
Río Alto Putumayo	**Social – Cultural** - *La deforestación, ampliación de la frontera agrícola y sobrepastoreo ha provocado fenómenos de remoción en masa en cuenca alta y media (Colón, Sibundoy, Norte de San Francisco) , desbordamiento e inundaciones* - *Aprovechamiento de recursos forestales, especialmente se especies con grado de amenaza y vulnerabilidad* - *Perdida de cobertura con potencial hídrico en municipios del alto Putumayo* - *Procesos de degradación de suelos en zonas de ladera* - *Deficientes plantas de tratamiento en acueductos* - *Disposición inadecuada e residuos sólidos y por lo tanto de gases y lixiviados* - *Conflictos entre comunidades indígenas (Kamentza – Inga)*
	Público – Comunitario - *Cultivos de uso ilícito: procesos de transformación contaminan fuentes hídricas* - *Desplazamiento por el enfrentamiento de grupos armados por el control del territorio y de cultivos al margen de la ley* - *Atentados a la infraestructura petrolera (derrame de petróleo) y energética (perdidas en economía local)* - *Altos índices de necesidades básicas insatisfechas*
	Actores al margen de la LEY – Comunitario - *Desplazamiento forzado* - *Explotación ilegal de oro aluvial, de materiales de arrastre y arena de cantera* - *Contaminación de fuentes hídricas que abastecen a cabeceras municipales por mercurio y diferentes químicos empleados en la separación del mineral*

7. Discusión y Conclusiones

El análisis multidimensional de los componentes biofísico, socioeconómico, cultural y de servicios ecosistémicos del entorno regional del complejo de páramos La Cocha Patascoy fue posible gracias a un ejercicio colectivo hecho por el equipo humano interdisciplinario del proyecto, Así se priorizaron las variables de cada componente, para luego hacer un análisis cruzado de las mismas, con la información disponible, integrando las dimensiones de manera que permitan ver la complejidad y dinámica de la región.

En términos generales, hablando del sector occidental del contexto regional, se identifican zonas con tendencia a la aridez, relacionadas con los cañones de los ríos Guáitara y Juanambú, con condiciones de baja precipitación y alta temperatura, en estos sectores el modelado del relieve está dominado por laderas fuertemente escarpadas, características de las zonas encañonadas, encontrando además zonas de depósitos volcánicos fuertemente disectados que dan origen a terrazas volcánicas, con suelos propicios para la producción agrícola y ganadera.

Las subzonas del oriente del contexto regional (Alto Putumayo y San Miguel) están relacionadas con coberturas naturales principalmente de bosque denso sobre gran parte de estas subzonas, mientras que en las partes más altas, relacionadas con las divisorias de aguas y un relieve más escarpado mantienen una cobertura tìpica de zonas altas, como los arbustales y herbazales de páramo. Éstas características se deben a las condiciones climáticas de alta humedad y alta precipitación, resaltando además que hacia las zonas altas y medias de estas subzonas se encuentran laderas entre moderadas y fuertemente escarpadas.

En cuanto a cobertura de la tierra se refiere en las subzonas del río guaitara y juanambú, se encuentran cultivos y pastos asociados a los suelos principalmente volcánicos, predominando en la mayor parte de estas subzonas. Hacia las partes más altas, de condiciones húmedas en comparación con las zonas encañonadas, cercanas a los complejos de páramos se observa un avance de la frontera agrícola sobre el bosque altoandino, sin afectar todavía la

cobertura de páramo propiamente dicha. Pues para esta zona los principales cambios con cobertura están relacionados con intervención pecuaria y agrícola, las cuales son más evidentes en la subzona del río Guáitara, específicamente en la parte alta de los municipios de Tangua y Yacuanquer.

Respecto a la dinámica económica se encontró que la mayoría de los municipios que componen el entorno regional del complejo de páramo tienen como actividades principales para la generación de ingresos y subsistencia, la agricultura y la producción pecuaria, además de otro tipo de actividades económicas como las explotaciones forestales, la minería, la explotación de hidrocarburos y la elaboración de artesanías, las cuales también representan una parte importante del ingreso de la población de este entorno regional.

En cada una de las subzonas del complejo las coberturas con áreas de mayor extensión son: mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y mosaico de pastos con espacios naturales. Dentro de la actividad agrícola sobresalen en orden cultivos como: papa, arveja, fríjol, café, maíz, caña panelera, plátano, fique, trigo, banano, chontaduro, yuca, entre otros, donde los cuatro primeros cultivos representan aproximadamente más de la mitad del área sembrada en este entorno regional durante el año 2013. Por su parte, con respecto a la producción en toneladas, se tiene que la mayor producción se presenta en el cultivo de papa, seguido de la caña panelera y posteriormente el plátano. Citando un caso especifico, el cultivo de papa localizado principalmente en los municipios de Pasto e Ipiales, que ocupan el 70% del área. En donde el empleo de tecnologías incipientes, falta de asistencia técnica, establecimiento de cultivos en zonas de arbustal y herbazal de páramo, altas aplicaciones de productos químicos conduce a obtener bajas producciones y al detrimento de la fuentes hídricas por los niveles de contaminación y degradación de los recurso naturales, que a su vez pone en riesgo la salud humana.

En lo que respecta a la actividad pecuaria, se estima que en total para el entorno regional del estudio hay aproximadamente 188.812 cabezas de ganado establecidas en 127.162 hectáreas de pastos, constituyéndose en otra de las actividades económicas más

importantes para la población de este entorno. De manera complementaria, también se realizan actividades de porcicultura, avicultura, piscicultura, cuyicultura, entre otras.

En el sector primario, también se encuentran actividades como la explotación forestal, la cual se realiza en los dos departamentos incluidos en el entorno regional, sin embargo, en el Putumayo esta es una actividad muy importante dentro de la economía del departamento, durante 2002- 2007, en los municipios de Orito, San Francisco, Sibundoy, Valle del Guamuez y Villagarzón, ubicados en la subzona hidrográfica del Alto Río Putumayo y Río San Miguel, se aprovecharon 124.664 m3 de madera en bruto de especies comerciales.

Por otra parte si se habla de las zonas bajas de la subzona del Alto Putumayo en donde se encuentra la mayor cantidad de centros poblados de esta región hay áreas agrícolas heterogéneas y bosques fragmentados caracterizadas por presentar cultivos de pequeña extensión, de 3 a 5 hectáreas asociados a cultivos ilícitos. De esta manera, los principales cambios en la cobertura de la tierra para estas subzonas, están relacionados con procesos de deforestación, intervención pecuaria y multipropósito donde se cambia la vegetación natural para instaurar actividades agrícolas o pecuarias.

Entre la subzonas del río Guáitara, Juanambú y las subzonas del Alto Putumayo y Río San Miguel las diferencias de las coberturas de la tierra es producto de las dinámicas históricas de los procesos de ocupación del territorio, las cuales han incidido principalmente en la intervención, conservación y protección de los ecosistemas de páramo. Desde la época colonial se aprecia que con la invasión de los conquistadores se provocan transformaciones del territorio para la agricultura de nuevos productos, pastoreo, construcción de asentamientos, quema y explotación de recursos naturales.

En las subzonas que hacen parte del departamento de Nariño (Río Guaítara, Río Juanambú) el proceso de ocupación del territorio se intensificó a partir de la colonia, debido a la incursión de la ganadería, la agricultura y la tala de bosques, lo que afectaría de manera posterior las áreas de conservación como los ecosistemas de páramo. De esta manera se

transfiguró la concepción del uso del suelo, este paso de ser un espacio sagrado a uno de producción.

La estructura de la tenencia de la tierra también es producto de estas dinámicas históricas, estas trajeron como consecuencia una desigual distribución de acceso a la tierra. Se puede inferir que a través del análisis de la tenencia de la tierra de estas subzonas predomina el minifundio. Lógica que puede evidenciarse a través de los índices de Gini 0,76 para Río Guáitara y 0,75 Río Juanambú.

Los factores biofísicos de estas subzonas han favorecido los procesos de ocupación, lo cual ha incidido directamente sobre las áreas de protección. Existen municipios como: Sandoná, Tangua, Buesaco y Pasto, cuyos procesos económicos y demográficos han afectado a las áreas de conservación respecto a la intervención antrópica.

En las subzonas que hacen parte del departamento de Putumayo, Río San Miguel y Río Alto Putumayo, el proceso de ocupación del territorio se diferencia de las anteriores subzonas, por sus características biofisicas e históricas; que se han caracterizado por una colonización reciente (en relación a las otras subzonas) principalmente a finales del siglo XIX y que se caracterizó por la colonización de los territorios de acuerdo a las bonanzas económicas, del oro, la quina, el caucho, el petróleo, cultivos de uso ilícito, riquezas naturales y los productos agropecuarios como el trigo, maíz, ganado vacuno, ovejas, chivos y caña de azúcar, presentes en estos territorios.

Los factores biofísicos de estas subzonas han dificultado los procesos de ocupación, lo cual ha incidido directamente sobre las áreas de protección. La mayor incidencia de actividades agropecuarias, forestales, mineras e hidrocarburos se presentan hacia las partes más bajas de la subzona, posibilitando la conservación de los ecosistemas de páramo.

La estructura de la tenencia de la tierra para estas subzonas está representada por la pequeña propiedad paralela a la gran propiedad de pocos terratenientes, característica que evidencia la concentración de la riqueza a través de los índices de Gini 0,85, para la subzona

del Alto Río putumayo y 0,85 para la subzona San Miguel, lo que podría sugerir que en estas subzonas donde el índice de Gini es alto se podría generar mayor intervención en las coberturas protectoras.

Con respecto a la interrelación en la intervención de las áreas de conservación y el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) se observa que, cuando este índice es mayor, mayor es la intervención en las áreas de conservación, ejemplo de ello son los municipios de Funes y Córdoba, donde se puede inferir que este NBI ha conllevado a la intervención de las áreas protegidas para cubrir demanda energética, alimentaria, económica, entre otras. De ahí que los páramos se vean cada vez más amenazados como resultado de la expansión hacia pisos más altos y frágiles de actividades para la agricultura,la ganadería y deforestación; esta expansión es también el resultado de la necesidad de producir alimentos e ingresos para una población màs numerosa y marginada.

Con relación a la presencia de diversos grupos indígenas en el territorio del páramo se puede inferir que en el periodo prehispánico, se adentraron a estos territorios para extraer plantas, animales y minerales para la medicina y rituales, y no con fines productivos y económicos. No obstante en el Alto Río Putumayo caso específico Orito se observa un alto grado de intervención agropecuaria, aunque los planes de vida de estas comunidades contemplan la conservación, preservación y cuidado del medio ambiente; la mixturacion cultural que ha sufrido está población se manifiesta en la degradación de diversos ecosistemas.

La conexión de los indígenas con el páramo se caracterizó por “la representaciones míticas, religiosas y simbólicas de acuerdo con la rica diversidad de ambientes de alta montaña y con la riqueza cultural indígena” (Cárdenas ,1996). Por lo tanto su relación con el páramo más allá del espacio físico se caracterizó por elementos místicos religiosos que relaciona a las comunidades indígenas con la naturaleza.

Esa relación con la naturaleza se manifiesta porque este tipo de coberturas ofertan diversos recursos, entre ellos el hídrico. El potencial hídrico está relacionado con la ubicación

y extensión de coberturas como arbustal de páramo, herbazales de páramo, bosque de galería o ripario, bosque denso y bosque fragmentado; el área total de estos tipos de cobertura es de aproximadamente 651.472 ha, en donde el municipio con mayor potencial es Ipiales (Nariño) seguido de los municipios, Orito, Villagarzón, Pasto. Aquellos municipios con los menores porcentajes de cobertura son: La Florida, Nariño y Sandoná.

Es necesario destacar que se presentan municipios que comparten extensión de área con diferentes subzonas hidrográficas; por ejemplo, el municipio de Pasto, departamento de Nariño, comparte cierta área de coberturas con potencial hídrico, con las subzonas hidrográficas de los ríos Juanambú, Alto Putumayo y Guáitara, entre otros. Por lo que es pertinente mencionar que las medidas de conservación, restauración y protección de ecosistemas estratégicos como lo son páramos y bosques, no se articulan solo teniendo en cuenta el área de jurisdicción, por lo que se debe adelantar procesos de conservación y manejo de las subzonas hidrográficas; desde la concepción de cuenca hidrográfica; considerando que éstas proveen de agua, aproximadamente a las 21 cabeceras municipales (Ipiales. Orito, Villagarzón, Pasto, San Francisco, Potosi, Funes, Puerres, Santiago, Córdoba, Valle del Guamuez, Colón, Buesaco, Tangua, Consacá, Sibundpy, Chachagüi, Yacuanquer, La Florida, Nariño y Sandona) que conforman el entorno regional del complejo. Este manejo integral de las subzonas hidrográficas facilita la conexión existente entre una subzona hidrográfica y otra, permitiendo la interacción de los diferentes elementos presentes dentro de estos ecosistemas dando lugar a funciones ecológicas indispensables para la oferta de los servicios ecosistémicos de provisión, regulación y cultural.

Como se mencionó anteriormente, las subzonas hidrográficas río Juanambú y Guáitara tienen una demanda bastante elevada del recurso hídrico por la amplia extensión de hectáreas dedicadas al uso agropecuario y principalmente sectorizada debido a que en determinados municipios se realiza un mayor uso y la densidad poblacional es mayor. Ipiales y Pasto presentan alrededor de 7.155 y 7.152 ha cultivadas respectivamente y además, son los municipios que presentan una mayor población del complejo entre 135.000 y 334.000 habitantes respectivamente. Otras situaciones presentes es el caso de Tangua, Buesaco y Sandoná, que su población no es muy significativa (entre 1.000 y 5.000 habitantes), pero son

municipios en los que el área cultivada es bastante alta, ocupando más del 50% de la extensión total del municipio.

Las subzonas Guáitara y Juanambú, no han presentado cambios significativos en su área de páramo, pero la falta de coberturas boscosas han comprometido el flujo continuo del recurso hídrico, presentándose por este motivo reducciones en la oferta hídrica en temporadas secas, de aproximadamente un 50%, respecto a la oferta para temporadas medias, porcentaje representado en valores de 641 millones de metros cúbicos (Mmc) para Juanambú y 1247 Mmc para Guáitara. Estas subzonas presentan IUA bajo lo que indica que existen bajos índices de regulación, causados principalmente por las coberturas y tipos de suelos presentes en las subzonas. En cambio la subzona hidrográfica Alto río Putumayo presenta una oferta hídrica alta tanto para periodos medios como para periodos secos, fenómeno relacionado principalmente con las coberturas paramunas (59750,68 ha) y boscosas (516235,36 ha) presentes en el área, como también con los altos regímenes de precipitación.

En el oriente del municipio de Ipiales, sur del municipio de Orito y noroccidente de Villagarzón y Valle del Guamuéz las coberturas de bosque denso tienen correspondencia con altos regímenes de precipitación que oscila entre los 2400 mm y 4400 mm, lo que hace que presenten un mayor nivel de provisión y regulación hídrica, existiendo una relación directamente proporcional entre tipo de cobertura - extensión de área provisión y regulación hídrica. Pero es necesario traer a colación que estas zonas tienen un alto grado de fragmentación boscosa o pérdida de páramo por expansión de la frontera agrícola lo que da lugar a una pérdida importante de área de bosque denso, pérdida que se verá reflejada principalmente en la disminución de la regulación de flujos para temporadas secas. Además, en la subzona hidrográfica Alto río Putumayo y San Miguel se presenta explotación de minerales, hay presencia de grupos al margen de la ley, cultivos ilícitos y explotación forestal, fenómenos que contribuirán a que a mediano y largo plazo presenten impactos adversos.

La subzona río Guáitara es la que presenta mayor demanda (70.05 Mmc) y la segunda menor oferta de las subzonas del complejo, sin embargo las subzonas Alto río Putumayo y río San Miguel, tienen un alto grado de correspondencia en la relación, ya que su demanda es

relativamente baja y su oferta es bastante alta, por lo que no significa ninguna alerta en la vulnerabilidad o estabilidad en la provisión del recurso.

En las cuatro subzonas hidrográficas del complejo, relacionando la oferta y demanda no es posible identificar problemas de escasez, esto se atribuye a que las áreas analizadas son relativamente grandes en donde se tienen presenten drenajes que no forman parte del entorno regional, por ello, es necesario mencionar los índices de escasez por municipio, que permiten inferir que municipios como Pasto, Chachagui y Sandoná presentan un grado de vulnerabilidad comprendido entre muy alto, alto y medio.

Las subzonas a nivel general no presentan vulnerabilidad en la continuidad del flujo hídrico. Sin embargo, las diferentes actividades económicas realizadas por diversos actores, pueden dar lugar a que se presenten conflictos.

Los conflictos entorno a la cantidad y calidad del agua presentes en las subzonas son desencadenados principalmente por las actividades productivas y extractivas, para las subzonas de río de Juanambú y río Guaitara, la intervención de las áreas de protección y recarga hídrica en las zonas altas, con actividades agropecuarias las cuales han desencadenado problemáticas en la cantidad y calidad del recurso hídrico, debido a las malas prácticas agrícolas, generando mayores niveles de contaminación por agroquímicos, erosión de suelos, alteraciones en la regulación hídrica, taponamiento de bocatomas, entre otros.

Teniendo en cuenta las actividades mineras en las coberturas de páramos y bosques paramunos, que se desarrollan principalmente en los municipios de Pasto, Funes, Ipiales y Buesaco, predominantemente la extracción de materiales para la construcción, específicamente la minería de arena y agregados de pétreos, por lo cual estos títulos pueden poner en riesgo las coberturas boscosas y la calidad de las aguas, afectando así los servicios ecosistémicos que estos proveen, así como a los actores que se benefician de estos.

Las subregiones de alto río Putumayo y río San Miguel, han presentado conflictos en torno a los actores armados al margen de la ley, los cuales han incentivado la implementación

y comercialización de cultivos de uso ilícito, generando fragmentaciones en el bosque, sin embargo esta fragmentación también está relacionada a procesos de minería , exploración de hidrocarburos y deforestación, lo cual ha generado problemáticas en la regulación y oferta hídrica así como también de la calidad del recurso hídrico.

Se puede observar que el área de páramo destinada para la conservación y protección corresponde al área del volcán Galeras, dicho estados de conservación está asociada a las figuras de gestión ambiental en la conservación de esta área. El Santuario de Flora y Fauna Galeras, declarado mediante acuerdo del INDERENA No. 013 de 1985, esta ubicado entre las subzonas hidrográficas río Juanambú y río Guaitara, y entre sus objetivos está la preservación de páramo, subpáramo, bosque altoandino y humedales.

En complejo La Cocha – Patascoy, se distinguen diferentes orobiomas de páramo, altoandino, andino y subandino, en los cuales se distribuye la flora y fauna. Se encuentran algunas especies vegetales bajo criterios de amenaza por lo cual son objeto de conservación, entre ellas están: Gynoxys sancti-antoni, Lepechinia vulcanicola, y Espeletia pycnophylla. Algunas de estas especies son de distribución restringida y necesitan de un ecosistema bien conservado para su correcto desarrollo.

Frente a la flora presente en el complejo, está asociada variedad de fauna, la cual contribuye en el equilibrio del ecosistema; algunas de las especies registradas en el complejo se han reportado como amenazadas como Tremarctos ornatus (Oso de anteojos) y Tapirus pinchaque (Danta de montaña), especies catalogadas en peligro y peligro crítico.

8. Anexos

Anexo 1A.

Síntesis Conceptual y Metodológica del estudio de los entornos regionales de los complejos de Páramo Doña Juana-Chimayoy, La Cocha-Patascoy y Chiles-Cumbal.

Caracterización física y de coberturas de la tierra

En este anexo se encuentran los referentes conceptuales y metodológicos que enmarcaron el abordaje de los diversos temas que hacen parte del componente físico y de cobertura de la tierra. Es de resaltar que para la mayor parte de las temáticas se realizaron procesamientos de información primaria y derivada de productos de sensores remotos. Igualmente se revisaron diversas fuentes documentales y cartográficas a partir de las cuales se complementaron las descripciones y análisis correspondientes a los entornos regionales de los complejos de páramos estudiados.

1. Climatología.

Para desarrollar una caracterización geográfica de cualquier zona del mundo, es muy importante tener en cuenta el clima de dicha región, el caso de los páramos no es la excepción, y para abordar esta temática se hace necesario definir en primer lugar qué es **el clima**, que en el sentido más amplio se puede entender como una condición característica de la atmósfera próxima a la superficie terrestre sobre una región determinada. Los componentes que se evalúan en su descripción son, en su mayor parte, semejantes a los que se usan para definir el estado del tiempo (Strahler & Strahler, 2000). La diferencia entre estos dos términos, tiempo y clima, radica en el período de tiempo que se evalúa en cada uno de ellos, el primero hace referencia a las condiciones atmosféricas en un instante preciso (generalmente un día o por mucho una semana), mientras que el clima, el que nos compete en esta oportunidad, se refiere a un análisis del estado atmosférico en períodos de tiempo más amplios (30 años, como mínimo).

Por otro lado la **variabilidad climática** se refiere a las fluctuaciones observadas en el clima durante períodos de tiempo relativamente cortos. Esta incluye los extremos y las diferencias de los valores mensuales, estacionales y anuales con respecto a los valores climáticos esperados, esto es, las medias temporales (IDEAM 2001). Así entonces durante un año en particular, se registran valores por encima o por debajo de lo normal, la cual se utiliza para definir y comparar el clima y generalmente representar el valor promedio de una serie continua de mediciones durante un período no inferior a 30

años (IDEAM, 2005). Esta variabilidad se identifica en diferentes escalas de tiempo, desde la intraestacional hasta la interdecadal, pasando por las variaciones estacionales y demás. En este caso se han analizado los cambios observados en una escala mensual, determinando así el ciclo anual, el cual está caracterizado por la presencia de épocas lluviosas y secas, y dentro de este contexto toma una alta importancia la oscilación meridional de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que es considerada como una de las más importantes fluctuaciones climáticas de la escala estacional (IDEAM, 2005).

Por su parte, la **variabilidad espacial** del clima de Colombia está determinada por diversos factores, entre los que se destacan, su situación en la zona intertropical, bajo la influencia de los vientos alisios y la oscilación meridional de la ZCIT, la presencia de los océanos Pacifico y Atlántico, fuentes y extensas masas de aire aportadoras de humedad; la conformación fisiográfica que incluye la presencia de la cordillera de los Andes y la circulación de vientos locales (Mejía *et al*, 2001), entre otros. Si bien es cierto que cada uno de estos factores o fenómenos son muy importantes para entender la variación de los elementos climáticos de cualquier lugar del país, es preciso destacar que en las zonas de páramo es la ZCIT, los sistemas de vientos locales y la presencia de la cordillera de los Andes los que mayor influencia ejercen sobre dichos elementos.

Partiendo de la distribución de los elementos climáticos se puede identificar una **zona climática** en la cual se define una región determinada por características climáticas particulares y distinguibles con respecto a otras. Para definir estas zonas se han desarrollado diversas **clasificaciones climáticas**, las cuales toman en cuenta diferentes variables dependiendo de la región del globo. En este orden de ideas se encuentran diversas formas de generar dichas clasificaciones, y entre estas se destacan las metodologías desarrolladas por Thornthwaite, Köppen, De Martonne y Caldas – Lang. La primera utiliza el balance hídrico del suelo y la evapotranspiración potencial, la precipitación y el déficit de agua anual (Cuadrat, 2006). Por su parte Köppen plantea la idea de que la vegetación es un indicador del clima y define ciertas zonas dependiendo de las características climáticas y de las formaciones vegetales del área de referencia (Cuadrat, 2006). En la metodología planteada por De Martonne se implementa el uso del índice de aridez, además de la precipitación y la temperatura (IDEAM, 2005); y finalmente el método combinado Caldas Lang se basa en la interacción existente entre la temperatura y la precipitación de un lugar, siendo un instrumento simple pero versátil a la hora de establecer una clasificación climática, especialmente cuando no se cuenta con redes completas de estaciones

Todas las condiciones climáticas a través del planeta no son constantes, tal como se indica con la variabilidad climática, pero existen además variaciones que se desarrollan y perciben en períodos de tiempo relativamente más largos. Es en este punto cuando se hace referencia a conceptos como **calentamiento global** y **cambio climático.** El primero de ellos está asociado al aumento de la temperatura media global, mientras que el cambio climático se refiere a una modificación significativa y sistemática de los promedios de las variables climatológicas (temperatura, humedad, precipitación, vientos, etc.) en diferentes regiones del planeta (IDEAM, 2001). Estos cambios generan a su vez "el establecimiento de un nuevo clima normal y por lo tanto, a un ajuste en las actividades humanas" (IDEAM, 2001). Dentro de las diferentes definiciones que existen sobre esta temática es importante aclarar que para el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en ingles) el cambio climático se puede entender como cualquier cambio en el clima, debido a la variabilidad natural, y además se encuentra una relación con ciertas actividades humanas, siendo las más importantes las que generan un incremento de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) (IPCC, 2007).

Una vez considerados los conceptos claves en el análisis de la información climática para los entornos regionales de los complejos de páramos, se describe a continuación la metodología utilizada para elaborar la caracterización climática del área de estudio.

1.1 Elaboración de gráficos del comportamiento medio anual.

La generación de estos gráficos se desarrolló utilizando los promedios registrados en cada una de las estaciones disponibles en la red climatológica manejada por el IDEAM. De esta manera se generaron gráficos a nivel promedio mensual para temperatura, precipitación, humedad relativa y brillo solar. De esta manera se identificó el comportamiento temporal y su variabilidad mensual, resaltando los meses de mayor y menor intensidad del elemento climático. En casos como la caracterización de la velocidad y dirección del viento, humedad relativa y brillo solar, se complementaron los gráficos con datos generados a partir de la revisión información secundaria producida principalmente por el IDEAM en una escala nacional, y en ciertos casos regional.

1.2 Generación de cartografía temática.

La mapificación de las diferentes capas de interés dentro de este estudio se realizó en concordancia con la información disponible, en el caso de la cartografía climática, la generación de los

mapas se hizo dependiendo de la disponibilidad de información para las estaciones meteorológicas ubicadas dentro de las áreas de estudio y en los límites de las mismas. En este sentido, las estaciones localizadas al interior de dichas áreas se emplearon para elaborar el análisis y las ubicadas por fuera se utilizaron para eliminar el efecto de borde (pérdida de información en los extremos del área de estudio). En este orden de ideas, se generaron mapas de variación de precipitación total mensual y de temperatura media mensual, además de los valores anuales de estos dos elementos, basados en el promedio de 30 años (tal como recomienda la OMM para estudios de este tipo), siendo en este caso, el período comprendido entre 1981 y 2010. El análisis espacial para las demás variables se desarrolló basándose en información de estudios elaborados principalmente por el IDEAM, tal como se afirmó anteriormente.

1.2.1 Construcción de los mapas de precipitación. Los mapas de variación de precipitación total mensual (isoyetas), se generaron partiendo de la elaboración de la tabla que contiene la información de cada estación, nombre, código, coordenadas y los datos. Posteriormente se importó esta información a la plataforma de Surfer como un mapa de puntos, para permitir la interpolación de los valores de precipitación a través del modelo matemático Kriging, generando así las isoyetas correspondientes a las áreas de estudio. Luego se generó un archivo shapefile, que se utilizó posteriormente en la plataforma de ArcMap 10.1 para generar un modelo digital de variación de la precipitación. Este procedimiento permitió identificar la variación espacio temporal de la precipitación en los tres entornos regionales.

1.2.2 Generación de los mapas de variación de temperatura. A partir de los datos estadísticos de temperatura media de las estaciones meteorológicas disponibles se generó un gráfico de dispersión que permitió establecer la correlación existente entre la altura (m.s.n.m.) y la temperatura para establecer el gradiente altitudinal de temperatura en diferentes zonas de los entornos regionales. Posteriormente, para elaborar la cartografía ya mencionada, se usó el programa de edición cartográfica ArcMap 10.1, software que posee las herramientas necesarias para realizar operaciones geoestadísticas. El proceso inició con el cargue de la tabla generada anteriormente para luego elaborar el respectivo archivo shapefile. Además se hizo necesario cargar un Modelo Digital de Elevación (DEM por sus siglas en Ingles), que permitió conocer la elevación proyectada del terreno. Luego, con la herramienta de interpolación IDW se generó un modelo de variación de la temperatura, que es utilizado en la herramienta Raster Calculator aplicando la siguiente fórmula:

$$Tm=Td+((r)*(DEM-Zd))$$

Donde:

Tm: es la temperatura media mensual

Td: es el valor térmico interpolado

r: es el gradiente

DEM: Modelo de Elevación Digital

Zd: es la altura de cada una de las estaciones

Este proceso, arrojó un mapa de la variación altitudinal de la temperatura, finalizando este procedimiento con la clasificación de los intervalos de variación establecidos a criterio de los investigadores.

Por otro lado, para los mapas de brillo solar, evaporación, velocidad del viento y humedad; debido a que la red de estaciones meteorológicas, que cuentan con información para estas variables, es muy reducida, se optó por retomar los estudios desarrollados anteriormente por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), transformando estas imágenes de formato .pdf a formato .jpg o tiff, esto se llevó a cabo, georeferenciando los mapas elaborados por el IDEAM. El nivel de precisión alcanzado en este proceso no es muy alto, ya que los mapas poseen escalas que varían entre 1:500.000 y 1:3.000.000. De esta manera, la caracterización espacio temporal de dichas variables se hizo de manera general. En consecuencia, básicamente, los documentos en los que se basó la descripción de las variables de humedad relativa, viento y brillo solar fueron Atlas Climatológico de Colombia, el Atlas de Viento y Energía Eólica y el Atlas de Radiación Solar de Colombia.

1.3 Zonificación Climática.

Una vez elaborados los mapas de isoyetas e isotermas (precipitación y temperatura), se procedió estimar los distintos tipos de clima que se encuentran en la región. En primer lugar se determinó que dicha clasificación se realizaría con la metodología de Caldas-Lang, en la cual se tienen en cuenta los modelos climáticos de Caldas y de Lang, el primero establece los pisos térmicos para la región Andina ecuatorial, estableciendo cuatro tipos de pisos térmicos: cálido, templado, frío y muy frío, los cuales son definidos por variaciones altitudinales y de temperatura. Por su parte el modelo de Lang establece una relación entre la precipitación y la temperatura (P/T), con lo que se obtiene el índice de efectividad de la precipitación o factor de lluvia de Lang, generando seis rangos que determinan la humedad de una región. En consecuencia, la zonificación presentada constituye una síntesis de las características climáticas más relevantes para el entorno regional puesto que tiene en cuenta los dos principales elementos climáticos que determinan el clima de una zona, como lo son la

precipitación y la temperatura.

2 Geología e hidrogeología.

La caracterización geológica de los entornos regionales correspondiente a los tres complejos de páramos que se encuentran en el suroccidente colombiano, pretende mostrar la evolución y estructura de las unidades geológicas a una escala 1:100.000. De igual manera en este documento se presenta una descripción de la sismicidad y fallamientos, la geología económica del sector así como la geología en el entorno regional, finalizando con una descripción sucinta de las particularidades hidrogeológicas presentes en cada entorno regional. De esta manera a continuación se presentan los principales referentes conceptuales y metodológicos que se tuvieron en cuenta para la estructuración de esta temática.

En primera instancia, el estudio de la geología e historia eruptiva de los volcanes en Colombia resulta de altísima relevancia puesto que son muchos los asentamientos, actividades y en general relaciones socio-ambientales que se desprenden del contacto, ya sea directo o indirecto, con estas estructuras eruptivas. Si bien no se ha determinado con precisión el número exacto de volcanes activos dentro del territorio colombiano, es cierto que algunos de ellos han experimentado erupciones históricas de carácter efusivo y explosivo con los consecuentes impactos a poblaciones circundantes. Para el caso del suroccidente colombiano son representativas las emisiones volcánicas, geológicamente recientes, del Doña Juana, Galeras, Azufral, Cumbal y Chiles

Por otro lado, la caracterización geológica e hidrogeológica de los entornos regionales se elaboró tomando en cuenta los documentos y cartografía generada por diversas fuentes y varios autores; la mayoría investigadores del Servicio Geológico Colombiano, antiguamente Ingeominas. De esta manera, las actividades que se llevaron a cabo para consolidar una síntesis geológica e hidrogeológica de los entornos regionales, fueron las siguientes:

2.1 Recopilación de información secundaria.

En esta fase se llevó a cabo la recolección y revisión de información bibliográfica de tipo teórico-conceptual, así como la selección de estudios geológicos e hidrogeológicos adelantados para las regiones donde se ubican los entornos regionales objeto de estudio. En tal sentido se resalta la

búsqueda de planchas y memorias geológicas a escala 1:100.000, elaboradas en diversos años por el actual Servicio Geológico Colombiano. Un grueso número de los documentos citados y que se referencian en la bibliografía, fue obtenido en los centros de documentación del Servicio Geológico Colombiano, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, y del departamento de Geología de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Se resalta que de los lugares físicos y virtuales visitados, el Servicio Geológico Colombiano es donde reposan los documentos más representativos en cuanto a la descripción de la geología y la hidrogeología, principalmente cartas geológicas pertinentes a las áreas de estudio.

2.2 Selección de información a escala regional.

Se seleccionaron documentos pertinentes a cada uno de los entornos para su análisis, en este punto vale la pena resaltar que si bien se contó con información geológica en general para los departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo con cubrimiento para las zonas de páramo, en éstas no siempre se consigna información a escalas detalladas, por lo menos en lo referente a fuentes oficiales del orden local, regional y nacional, lo que se traduce en conflictos a la hora de realizar un ejercicio geológico de descripción con falencias en cuanto a temas específicos tales como el funcionamiento del recurso hídrico en acuíferos y redes de drenaje subsuperficiales, al igual que información de impactos ambientales (problemática ambiental, oferta ambiental etc.).

2.3 Descripción de las unidades geológicas.

Para esto se estableció, como metodología, la consulta de planchas que cubren cada uno de los entornos regionales, haciendo énfasis en las leyendas y su correspondencia temporal. A su vez se realizó la consulta de documentos especializados de los cuales se extrajo información que particulariza la porosidad y la tectónica para diversas zonas de cada entorno.

2.4 Análisis de la oferta ambiental desde una perspectiva geológica.

En este punto se llevó a cabo la descripción por medio de documentación recopilada principalmente de publicaciones del antiguo INGEOMINAS (Hoy Servicio Geológico Colombiano) acerca de los materiales litológicos (metales y minerales) susceptibles de explotación económica, y

comprenden una gama de servicios orientados principalmente al sector de la construcción y la industria. Es de resaltar que el tratamiento de esta información en relación con recursos, concesiones y títulos se realiza en el componente socioeconómico y no en el aparte físico del documento técnico.

2.5 Descripción de la hidrogeología de la zona de estudio.

Fueron revisados varios documentos que aunque no tenían un cúmulo importante de información hidrogeológica, apoyaron la descripción de los recursos hídricos subsuperficiales. También la descripción fue apoyada por la lectura e inferencia de las cartas geológicas y su correspondencia con diversos tipos de rocas y unidades geológicas donde se catalogó la dinámica y posible estructura del recurso hídrico. Es de anotar para para la zona andina del suroccidente de Colombia no se han elaborado estudios generales o semidetallados de hidrogeología regional, razón por la cual, el abordaje de esta temática para los entornos fue superficial y global.

2.6 Condiciones de calidad y cantidad de la información.

Al finalizar la búsqueda de información y luego de realizar la caracterización de cada uno de los entornos regionales, resultó evidente la ausencia de mayores investigaciones que se traduzcan en documentos y cartografía a escala principalmente detallada. En las labores de rastreo de la información se pudo establecer que si bien existen algunos documentos de calidad para las zonas de estudio y que posibilitan un acercamiento a las características litológicas de esta región de Colombia, estos resultan insuficientes y no permiten abordar a profundidad la geología del área de interés, en especial en lo referente a estudios, informes y caracterizaciones hidrogeológicas, las cuales se consideran en extremo estratégicas para los planes de ordenación del territorio ante escenarios de crecimiento poblacional y eventuales déficits hídricos sobre todo en lo concerniente a aguas subsuperficiales. Se supo además que existe, sin embargo, cartografía con un margen de detalle apropiado para la zona; desafortunadamente esta no ha sido oficializada por parte del Servicio Geológico Colombiano aun lo que limita enormemente las acciones investigativas que sobre estos espacios estratégicos se deseen ejecutar.

3. Geomorfología y suelos.

Considerando que la caracterización geomorfológica y de suelos de los tres entornos regionales definidos para los páramos del suroccidente colombiano, pretende describir estos aspectos a una escala 1:100.000, a continuación se presentan los principales referentes conceptuales y metodológicos que se tuvieron en cuenta para la estructuración de estos capítulos.

Desde el punto de visto conceptual, Flórez (2003) apunta que el territorio colombiano es el resultado geo histórico de la **acreción** (levantamiento) y unión entre fracciones o placas a los que les siguió una serie de levantamientos paulatinos comúnmente enmarcados dentro de lo que en enunciaciones técnicas se denomina orogenia. Estos terrenos o remanentes de placas tectónicas fueron posteriormente "rediseñados" por dinámica externa en diferentes períodos y espacios.

Colombia se ubica en la parte noroccidental de Sudamérica lo cual implica la convergencia entre las placas tectónicas de Nazca, Suramérica y la del Caribe, característica que le hace particular a dicho espacio a la vez que móvil en dimensiones geohistóricas. En este aparte, más que abordar la descripción generalizada de la conformación del territorio colombiano, se busca hacer énfasis en las **unidades geológicas** regionales existentes en el área de estudio a partir de documentos especializados dando especial énfasis a las planchas geológicas que cubren la zona. Con ello se pretende establecer la base para aportar en el conocimiento de las geoformas que condicionan pero a la vez posibilitan el accionar de grupos humanos que en ellas habitan. De esta manera, contextualizando los páramos de los departamentos de Nariño, Putumayo y Cauca, éstos tienen como génesis las manifestaciones **tectodinámicas** de la corteza terrestre, fundamentalmente representadas en el **volcanismo** y sus procesos de convección de magma hacia la corteza, ya sean intrusivos o extrusivos.

Otros conceptos fundamentales, desde el punto de vista geomorfológico corresponde a los **procesos morfogénicos y las unidades geomorfológicas.** El relieve y sus formas actuales son el resultado del encuentro de las fuerzas internas, formadoras de relieve y las fuerzas externas que se encargan de alteración del mismo. La interacción entre fuerzas endógenas y exógenas, se presenta mediante procesos morfogénicos, los cuales según el IDEAM (2010) “son las acciones relacionadas con la dinámica externa principalmente y secundariamente con la dinámica interna de la tierra, procesos capaces de movilizar, transferir y depositar materiales generando así formas específicas” (p. 20).

Los procesos morfogénicos pueden clasificarse de acuerdo a su naturaleza, generalmente se encuentran tres grandes procesos formadores y modeladores del relieve, definidos como: diastróficos, denudacionales y agradacionales (Moreno, 1992). Los procesos de *diastrofismo* están asociados las fuerzas internas del planeta, a la tectónica y al vulcanismo, los cuales generan pulsos orogénicos plegando, levantando y fracturando la corteza terrestre, formando así grandes unidades del relieve como las cordilleras. Por otra parte los procesos *denudacionales* están asociados a la degradación del relieve, producto de la acción de agentes exógenos como la lluvia, el viento, el hielo y el ser humano, los cuales definen sistemas y mecanismos de erosión como los fenómenos de remoción en masa. Por último Los procesos *agradacionales* se encuentran ligados a la acumulación de materiales producto de la pérdida de la energía cinética de agentes transportadores como los ríos y las masas glaciares.

Acorde con lo anterior se puede decir que las geoformas son el resultado de los procesos descritos anteriormente, clasificándose acorde a su ambiente de formación. Este concepto, en términos cartográficos, está asociado a la escala del mapa geomorfológico y a la unidad mínima de mapeo, así entonces las unidades geomorfológicas corresponden al mayor rasgo del relieve que es mapificado, aspecto que se tuvo en cuenta para generar los mapas geomorfológicos de cada entorno regional.

En cuanto a los aspectos metodológicos, la caracterización geomorfológica de estos entornos se elaboró tomando en cuenta los documentos y cartografía generada por el Servicio Geológico Colombiano en diferentes épocas así como los referentes metodológicos de la Guía metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos a escala 1:100.000 del IDEAM, especialmente en lo relacionado con la clasificación de las unidades geomorfológicas. Mientras tanto, para la temática de suelos se recopilaron, revisaron y ajustaron los estudios generales de suelos elaborados por el IGAC desde la década de los 80’s y muy especialmente los realizados en los departamentos de Nariño y Putumayo en la primera década de este milenio. Así entonces, las fases y actividades que se desarrollaron fueron las siguientes:

3.1 Recopilación de información secundaria

En esta fase se hizo la recolección de información bibliográfica de tipo teórico-conceptual, así como la selección de estudios geológicos, geomorfológicos y de suelos que se hayan adelantado en los entornos regionales. De esta selección finalmente se tomó como fuente de información secundaria el Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Nariño, a escala 1:100.000, elaborado por el IGAC en el año 2004, las planchas y las memorias geológicas en escala 1:100.000,

elaboradas en diversos años por el actual Servicio Geológico Colombiano. Similarmente en esta fase se obtuvieron los modelos digitales de elevación del terreno con resolución espacial de 30 metros, producidos por el programa SRTM de la NASA.

Tabla 1.

3.2 Procesamiento de la información cartográfica.

Esta fase consistió en la edición y clasificación de las unidades geomorfológicas a partir del Estudio General de Suelos del IGAC, así como la digitalización de las planchas geológicas 1:100.000 generadas por el actual Servicio Geológico Colombiano. Debido a varias inconsistencias identificadas en la delimitación de los polígonos de las formas generales del relieve existentes en la base cartográfica original del IGAC, se ajustaron los límites de la mayoría de las unidades (para el caso de geomorfología). En este proceso, también se utilizó el mapa de sombras del área de estudio para posteriormente clasificar las unidades geomorfológicas de acuerdo a los ambientes morfogenéticos establecidos por el IDEAM.

Finalmente, se diseñaron o eligieron los símbolos y códigos cartográficos de las diferentes unidades cartográficas. Para el caso de la leyenda geomorfológica, en dichos códigos, la primera letra corresponde al ambiente morfogenético y las siguientes al nombre de la unidad geomorfológica, como se muestra en la siguiente tabla. Para la simbología se emplearon los colores establecidos por el IDEAM.

Tabla 1.

Ejemplo de la codificación geomorfológica

Ambiente	Unidad Geomorfológica	Código
Glacial	Valle Glaciar	Gv
Volcánico	Cono volcánico	VCv

3.3 Caracterización de las unidades geomorfológicas y de suelos.

Los productos de esta fase metodológica hacen parte de la memoria explicativa de los mapas respectivos para cada una de las áreas de estudio. De esta manera se describieron a nivel geomorfológico todos los ambientes y unidades identificadas mediante los procedimientos anteriormente mencionados.

Por otro lado, en cuanto a suelos, la descripción de estos hizo basándose en fuentes de información secundarias, entre las que sobresalen: los Planes de Manejo de Páramos de Nariño; los Planes de Manejo de Áreas Protegidas (PNN Complejo Volcánico Doña Juana – Cascabel, SFF Galeras, SF Isla de La Corota y SF de Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande); así como Planes de Ordenamiento y Manejo de Ecosistemas elaborados por Corponariño, CRC y Corpoamazonia; y el Estado del Arte de la información Biofísica y Socioeconómica de los páramos de Nariño llevado a cabo por la Universidad de Nariño y Corponariño en el 2006.

El Estado del Arte de la información biofísica y socioeconómica de los páramos de Nariño retoma la información del Estudio General de suelos y clasificación de tierras del Departamento de Nariño" elaborado por el IGAC en el 2004, mientras que los estudios técnicos del Cauca se basan en la información de Estudios de suelos del Departamento del Cauca hechos por el IGAC en el 2009. En los dos casos, la cartografía y el nivel de detalle corresponden a una escala general de 1:100.000.

Para el presente trabajo se consideró la información anteriormente mencionada, describiendo las características de los suelos dependiendo de las siguientes categorías de paisaje: montaña, piedemonte, altiplanicie, lomerío, planicie aluvial y valle.

A partir de la descripción de suelos hecha por el IGAC se hace un análisis de la oferta edáfica de acuerdo con las propiedades físicas y químicas, la fertilidad y su relación con la capacidad de proporcionar bienes y servicios, lo mismo que de sus limitaciones por los riesgos de erosión.

Los suelos descritos por el IGAC (2004) e IGAC (2009) se organizaron por consociaciones, grupos indiferenciados y complejos. De esta manera, la información contempla generalidades, clima, zonas de vida, vegetación, geología, geomorfología, limitantes de uso y la descripción de las unidades cartográficas y taxonómicas de suelos con sus respectivos perfiles modales, las propiedades físicas, químicas y mineralógicas, y su origen.

Cada unidad cartográfica lleva uno o varios símbolos con tres letras mayúsculas, una minúscula y a veces un número, cuya interpretación de acuerdo con el IGAC (2004), se basa en: el paisaje, el clima, el grupo, el relieve y detalles como grado de erosión, encharcamiento o inundabilidad. De esta manera, los códigos manejados se basan en el siguiente sistema de símbolos:

Tabla 2

Codificación para suelos.

Paisaje		Clima		Pendiente		Erosión	
Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Nombre
A	Altiplanicie	A	Nival y Subnival muy húmedo	a	0 a 3%	1	Leve
M	Montaña	E	Extremadamente frío húmedo y muy húmedo	b	3 a 7%	2	Moderada
P	Piedemonte	H	Muy7 frío y muy húmedo	c	7 a 12%	3	Severa
L	Lomerío	L	Frío húmedo y muy húmedo	d	12 a 25%		
R	Planicie aluvial	M	Frío seco	e	25 a 50%		
V	Valle	Q	Medio húmedo y muy húmedo	f	50 a 75%		
		R	Medio Seco	g	> 75%		
		T	Cálido pluvial				
		U	Cálido seco				

Otros atributos: **Y** = encharcable y **Z** = Inundable

De esta manera cada unidad tiene varias fases caracterizadas por su pendiente y distinguidas por su respectivo símbolo. Se consideraron y destacaron, además, áreas de transición o de influencia las subzonas localizadas en paisajes y ecosistemas vecinas a los páramos propiamente dichos, las cuales guardan relación ecosistémica como la de la oferta de agua principalmente

4 Hidrografía e hidrología.

Según la zonificación hidrográfica e hidrológica realizada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), la delimitación de las cuencas hidrográficas corresponde a tres jerarquías: áreas, zonas y subzonas hidrográficas. Las **áreas hidrográficas**, corresponden a las regiones o vertientes que son grandes cuencas y agrupan un conjunto de ríos con sus afluentes que desembocan en el mar, existiendo en Colombia cuatro vertientes, Orinoco, Amazonas, Atlántico y Pacífico, adicionalmente el IDEAM delimita la cuenca Magdalena-Cauca como

una vertiente individual, si bien es cierto que esta desemboca en el Atlántico. Dicha determinación se toma debido a su importancia socioeconómica.

Por su parte, las **zonas hidrográficas** agrupan varias cuencas cuyas corrientes principales desembocan sus aguas superficiales directamente en estas zonas y se presentan como un subsistema hídrico con características de relieve y drenaje homogéneo. Por su parte las cuencas que tributan sus aguas a las zonas hidrográficas se denominan subzonas hidrográficas. De esta manera el término cuenca como asegura Ojeda (2007), es un sistema ambiental determinado territorialmente por una red hídrica que nos permite ordenar la ocupación y uso de las actividades humanas, conociendo las estructuras y funciones de los subsistemas que la conforman (físico, biótico y socioeconómico). Por su parte la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2012) determinó que la cuenca hidrográfica es un "área de drenaje de un curso de agua, río o lago".

Partiendo de estos términos y acercándose un poco más al nivel nacional, el IDEAM ha definido la cuenca hidrográfica como un espacio geográfico limitado por divisorias de aguas donde se expresa el ciclo hidrológico en un volumen de control, y en un sentido más amplio se entiende que es una unidad de territorio donde las aguas fluyen mediante un sistema natural interconectado; en la cual pueden interactuar uno o varios elementos biofísicos, socioeconómicos y culturales[5].

4.1 Delimitación de subzonas hidrográficas.

Teniendo en consideración lo anterior, se asumió la delimitación de subzonas hidrográficas llevada a cabo por el IDEAM como el insumo definitivo en el nivel regional. De esta manera se identificaron y mapificaron las subzonas hidrográficas establecidas por dicha entidad haciendo importantes ajustes en cuanto a la precisión de sus límites, puesto que se evidenciaron numerosos problemas topológicos y otros tantos relacionados con una delimitación imprecisa en ciertos sectores. La zonificación hidrográfica se ajustó entonces, teniendo en cuenta la cartografía base 1:100.000 generada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. De manera complementaria, en las zonas limítrofes con el Ecuador tanto en el departamento de Nariño como en el del Putumayo, se adquirió información topográfica del vecino país, con el fin de completar la base cartográfica que permitió delimitar adecuada y completamente las subzonas hidrográficas compartidas por los dos países.

[5] INSTITUTO DE HIDROLOGÍA METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM. 2013.

4.2 Cálculo de parámetros morfométricos.

De otro lado, en la caracterización de las cuencas se miden y cuantifican sus diferentes variables, para determinar las propiedades de ese territorio, teniendo en cuenta las condiciones físicas de dicha unidad, logrando identificar de esta manera la capacidad de uso, limitaciones y potencialidades, es así como la morfometría de cuencas se hace pertinente en el abordaje de estas temáticas. La morfometría de cuencas se refiere al estudio cuantitativo de las características físicas de una cuenca hidrográfica, y se utiliza para analizar la red de drenaje, las pendientes y la forma de una cuenca a partir del cálculo de valores numéricos. Un aspecto fundamental de estos estudios, es el hecho de que permiten inferir posibles picos de crecidas o avenidas en caso de tormentas.

Los **parámetros morfométricos** se abordan teniendo en cuenta que el parámetro es la medida que involucra una variable, su función y sus rangos de variación. Por lo tanto su naturaleza medible permite configurar un criterio para priorizar la ordenación de cada subzona hidrográfica. La cuantificación de estos parámetros permite interpretar y predecir, ciertos comportamientos hidrológicos y de torrencialidad en las cuencas hidrográficas, complementando esta información con otras características que identifican a cada cuenca como unidad independiente con elementos y factores que difieren entre una y otra como el clima, la fisiografía del terreno y la presión de oferta que recibe. De esta manera los parámetros que se abordaron para el estudio de las diversas subzonas hidrográficas que cubren a los entornos regionales de los páramos en el suroccidente colombiano fueron: área y perímetro, orden de corriente, densidad de drenaje, longitud de cauce principal, perfil longitudinal, coeficiente de forma, coeficiente de compacidad, coeficiente de alargamiento y pendiente. Las características de cada uno de estos parámetros se describieron para cada una de las subzonas hidrográficas.

4.3 Caracterización hidrológica.

Para la comprensión de la dinámica de los caudales, así como de la oferta y la demanda hídrica se llevaron a cabo varios procedimientos entre los cuales se destacan: caracterización del comportamiento medio de los caudales, para aquellas corrientes en las que había disponibilidad de información limnimétrica generada por la red de estaciones hidrológicas administrada por el IDEAM. De esta manera, se depuraron las bases de datos y se generaron gráficos que luego permitieron la caracterización del comportamiento medio mensual de las principales corrientes en cada una de las

subzonas hidrográficas.

Otro aspecto analizado fue el balance hídrico y la oferta de agua, lo cual implicó hacer un cálculo de la evapotranspiración a partir de los valores de temperatura disponibles para las subzonas hidrográficas. Posteriormente, con la información pluviométrica se construyeron los balances hídricos generalizados. En este caso es de anotar que los valores estimados de evapotranspiración, escorrentía y oferta (tanto en volumen como en caudal) están fuertemente condicionados por la disponibilidad de información climatológica en cada subzona hidrográfica, por lo tanto dicho balance debe considerarse como una aproximación general para aquellas áreas en donde los datos climatológicos estaban disponibles.

Finalmente se elaboró un análisis de demanda hídrica e índices de escasez, el cual consideró información de la oferta hídrica, anteriormente mencionada, y de demanda. Para esta última variable se tuvo en cuenta la información existente en el Estudio Nacional del Agua elaborado por el IDEAM. De esta manera, al contrastar los valores de oferta y demanda hídrica por subzona hidrográfica y por municipio, se pudo establecer el índice de escasez generalizado para cada subzona hidrográfica.

5 Cobertura de la tierra y análisis multitemporal.

Ideam, Igac y Cormagdalena (2007), toman como referencia la metodología CORINE Land Cover presentada por el Instituto Geográfico Nacional Francés (IGN) y utilizada en Europa, para caracterizar y clasificar la cobertura de la tierra mediante el uso e interpretación de imágenes satelitales, permitiendo obtener un mapa a escala 1:100.000 en el que se identifican y establecen diferentes categorías jerárquicas de cobertura, de acuerdo a las condiciones del terreno. Esta metodología permite además, realizar estudios multitemporales con el fin de definir los cambios que se han dado sobre el territorio durante cierto período de tiempo. En este sentido, es importante considerar la **cobertura de la tierra** como el aspecto tangible del suelo que permite hacer transformaciones, donde se incluyen elementos tanto naturales como antrópicos. Como lo indica COOPERAZIONE ITALIANA, UNEP y la FAO, la cobertura de la tierra, abarca la descripción de la vegetación y elementos antrópicos, incluyendo aquellas áreas donde la superficie terrestre consiste en afloramientos rocosos o suelo desnudo; y también considera a los cuerpos de agua.

De manera complementaria, el **uso del suelo** está condicionado a las necesidades del hombre y por ende a los cambios que el medio le permita imprimir al territorio. El sistema de Clasificación de la

Tierra establece que el uso del suelo está caracterizado por los arreglos, actividades e insumos que el hombre emprende en un cierto tipo de cobertura para producir, cambiarla o mantenerla. Entonces el uso de la tierra establece una relación directa entre la cobertura y las acciones que el hombre ejerce en su entorno. En consecuencia el uso y cobertura de la tierra están íntimamente relacionados, ya que mientras la cobertura identifica esas características del espacio, el uso establece qué tipo de actividades se pueden desarrollar en él. En este sentido, las actividades antrópicas sobre ese espacio son las más evidentes y de las que depende en gran medida el grado de transformación en la cobertura de un lugar determinado.

En cuanto a los aspectos metodológicos, para la identificación y caracterización de la cobertura de la tierra se recurrió al procesamiento de imágenes satelitales, complementando este procedimiento con el análisis de información secundaria, entre la cual se contempló la revisión de estudios específicos y el mapa de cobertura elaborado por IDEAM en el año 2012

Lo anterior se logró con el desarrollo de diversas fases de procesamiento y análisis de la información, entre las que se encuentran:

5.1 Revisión de información secundaria.

Se identificaron los documentos que permitieran conocer las características de la cobertura de la tierra presente en los entornos regionales de los complejos de páramos, además de seleccionar las imágenes satelitales que resultaron útiles para la identificación de las unidades de cobertura presentes en las zonas de estudio.

5.2 Procesamiento y análisis de imágenes satelitales.

Se llevó a cabo el procesamiento necesario para las imágenes satelitales usando software de Sistemas de Información Geográfica tales como ArcGIS versión 10 y ERDAS IMAGINE 2010, con el fin de establecer las unidades de cobertura de la tierra presentes en el contexto regional para los tres entornos regionales. En esta fase, de acuerdo a la Metodología Corine Land Cover, se estableció que para la escala 1:100.000 la unidad mínima de mapeo (UMM) debería corresponder a 25 hectáreas, es decir que solo se mapifican aquellas coberturas con una extensión igual o superior a la señalada por la UMM. Para la identificación de dichas unidades se tuvo en cuenta los niveles jerárquicos planteados por la modificación realizada por IDEAM en el año 2010, a la leyenda inicial de cobertura de la tierra

para Colombia. Además teniendo en cuenta esta metodología se aplicaron algunas reglas de generalización para aquellos polígonos que no cumplían con el criterio de la unidad mínima de mapeo.

Una vez se terminó de reconocer y verificar todos los tipos de cobertura presentes en la zona de estudio, se construyó la leyenda para el mapa de acuerdo a los niveles jerárquicos, y se procedió a caracterizar cada una de las unidades identificadas describiendo aspectos de estas a partir de la información encontrada en la revisión bibliográfica, así como también se incluyó el área y localización de las mismas.

5.3 Análisis multitemporal de la cobertura de la tierra

Se encuentra que este tipo de estudios son procesos que consisten en la evaluación comparativamente de dos o más imágenes provenientes de sensores remotos de la misma zona, pero de diferente año. Esta observación periódica permite identificar los cambios en las diferentes coberturas vegetales, asociados a procesos de deforestación, regeneración, cambios de usos de suelo, áreas cultivadas, incendios, plantaciones y otros factores que inciden en los mismos. Así entonces, mediante el uso de sensores remotos y su procesamiento es posible detectar los cambios de cobertura presentados a través del tiempo y la interpretación de los mismos. Al respecto Erazo (2012) afirma: **“**La información obtenida del análisis permite evaluar la magnitud de los cambios, identificar los principales actores que inciden en los mismos y ayudar a la toma de medidas para controlar o disminuirlos cuando éstos sean negativos. Para la interpretación de las coberturas se utiliza la metodología de Corine Land Cover, por su consistencia y confiabilidad en su estructuración y contenido”. (p.33)

De esta forma, los estudios sobre **cambios de cobertura de la tierra** son procesos relacionados con el reemplazo de una cobertura sobre otra. Sus cambios impactan directamente sobre la diversidad biológica y contribuyen al cambio climático local y regional. Estos cambios en la cobertura del suelo incluyen modificaciones en la productividad primaria actual y potencial, calidad del suelo, y tasas de escorrentía y sedimentación. Ante ciertos cambios significativos, hoy se sabe que las comunidades se reorganizan y su composición se modifica a veces de modo sustancial. (Peña, 2007, p.1)

No obstante, la cobertura de la tierra también puede ser cambiada por procesos naturales como las variaciones climáticas, los fenómenos geodinámicos, entre otros. En este contexto Peña (2007) afirma que los **“**cambios de estos tipos están siempre operando y en algunos casos son difíciles de

distinguir de las influencias humanas, sin embargo, los cambios de coberturas del suelo a nivel mundial en el presente y el pasado reciente son abrumadoramente el resultado de los propósitos de producción y en menor medida de los asentamientos humanos". (p.2)

En cuanto a las actividades específicas llevadas a cabo para elaborar el análisis multitemporal de los cambios en la cobertura de la tierra, se destacan las siguientes:

5.3.1 Revisión de información secundaria. Esta fase incluyó, en primera instancia, la revisión de información cartográfica y satelital. Después de consultar varias fuentes de información, se revisaron y seleccionaron las imágenes del programa Landsat, cuya calidad y cubrimiento espacial son los más adecuados para adelantar el proceso de identificación de coberturas. Seguidamente se hicieron las clasificaciones de cobertura para el año inicial y el final, que en este caso corresponden a 1989 y 2014. Esto implicó realizar la identificación de la cobertura de la tierra actual, anteriormente descrita. Posteriormente se hizo el mismo procedimiento para el conjunto de imágenes del año inicial y se procedió a hacer la descripción de las coberturas existentes en los dos años de referencia.

5.3.2 Identificación y análisis de los cambios de la cobertura. Este proceso incluyó, en primera instancia, elaborar el shape file de cambios para el período 1989-2014**.** A partir de las capas de coberturas de los años 1989 y 2014, se realizó una nueva capa con la intersección de estas. Dicho proceso generó polígonos pequeños los cuales fueron generalizados utilizando como unidad mínima de mapeo un área equivalente a 5 ha tal como lo indica la metodología Corine Land Cover para los estudios multitemporales a escala 1:100.000. Con estos insumos, finalmente, se realizó el análisis de los cambios en la cobertura de la tierra para el período 1989-2014. Los datos fueron organizados en una matriz de cambios y en una tabla de variación de áreas, lo cual permitió analizar con mayor precisión los cambios de la cobertura de la tierra en los años objeto de estudio.

Caracterización sociocultural y económica

A continuación se presenta la síntesis de metodología correspondiente a la caracterización sociocultural y económica de los entornos regionales de los complejos de páramos Doña Juana – Juanoy, La Cocha-Patascoy y Chiles - Cumbal, realizada mediante la recolección y análisis de información secundaria, gestionada ante diversas instituciones y organizaciones. Así pues, una vez

obtenida la información de los diferentes municipios que integraron los tres entornos regionales se realizó la sistematización, procesamiento y análisis de la información.

En este sentido, para las variables sociodemográficas se trabajó con datos poblacionales del DANE, por ser la institución oficial encargada de las estadísticas a nivel nacional, sin desconocer que existen otras fuentes como SISBEN o el Departamento Nacional de Planeación. Los datos se analizaron a nivel municipal y se compilaron para crear promedios o cifras totales para el entorno regional de páramos. Para el procesamiento de esta información se utilizó el instrumento de sistematización suministrado por el IaVH, realizando las siguientes adecuaciones:

En la variable de grupos etarios y género se trabajó compilando los datos por grupos de edad y género para el entorno regional y no por municipio, por cuanto su tratamiento era más práctico de esta manera y de ello se derivó la consolidación de una pirámide poblacional para la zona de estudio.

En la variable de grupos étnicos se trabajó con las categorías del DANE, por lo cual fue necesario agregar columnas a los instrumentos de sistematización en relación a la división de afrocolombiano y raizales, y de población mestiza que en este estudio se toma como la población que no pertenece a ninguna etnia en particular; en relación a este aspecto cabe mencionar que lo datos arrojados por la fuente oficial DANE, presentan una discrepancia frente a la realidad del complejo Chiles- Cumbal, por cuanto a lo largo de la investigación se evidencia que gran parte de la población son considerados indígenas, asumiendo beneficios otorgados a nivel estatal y Organismos no Gubernamentales.

Además se completó los instrumentos de sistematización mediante la creación de unos formatos que buscaron indagar sobre la dinámica poblacional del entorno regional de páramos por lo cual se buscó información municipal para las variables de:

Población municipal total 1985 – 2020
Población municipal cabecera 1985 – 2020
Población municipal resto 1985 – 2020
Número de nacimientos por municipio
Número de muertes por municipio
Tasa Bruta de Natalidad por municipio
Tasa Bruta de Mortalidad por Municipio

Tasa de Mortalidad Infantil por Municipio

En el aspecto sociodemográfico al manejarse tantas variables, había una complejidad si se compilaba una estructura de información que acapare varios índices, es así como se propuso incluir en el informe cada variable por aparte, facilitando el análisis municipio y departamento. Con ello se logró una consolidación más dinámica y flexible para la observación de cada una de las estadísticas, y se resalta que los principales vacíos de información se relacionaron con la obtención de información discriminada para la zona de páramo, por cuanto la mayor desagregación existente se encuentra en el nivel municipal.

Asimismo, para el análisis de la información en algunos casos se estimaron promedios para el total de los entornos regionales, datos a partir de los cuales se establecieron comparaciones con los datos disponibles a nivel departamental y/o nacional, y se resaltaron los municipios que presentaban las cifras más extremas, con el objetivo de mirar la heterogeneidad propia de las áreas de estudio. Por otra parte, es preciso resaltar, que en algunas variables socioeconómicas, el análisis fue más de tipo descriptivo, especialmente cuando no se pudo obtener información completa y/o cuando las características intrínsecas de la variable lo ameritaron.

Para la información de Figuras e instrumentos de gestión territorial y ambiental, con relación al manejo y conservación de los páramos, se realizó la revisión de fuentes secundarias como: MinInterior, INCODER RUNAP 2015, CAR, y POMCA, EOT, Nariño 2012-2015 para la identificación de parques naturales, reservas de la sociedad civil, reservas forestales, reservas de la sociedad civil, Planes de manejo de ecosistemas estratégicos. Planes de manejo y ordenamiento de cuencas hidrográficas y Planes de ordenamiento territorial.

Con la identificación de Parques naturales, reservas forestales y reservas de la sociedad civil, se realizó la respectiva descripción de localización, número de hectáreas, y estrategias de manejo y protección de los ecosistemas, además de identificar dificultades ante las intervenciones antrópicas que afectan al medio ambiente, y profundizando en las áreas de protección que comprenden zonas de páramo.

En el caso de las reservas de la sociedad civil se consultó principalmente el Visor de Áreas Protegidas RUNAP, debido a que es limitada la información detallada (ubicación, número de hectáreas, actividades) sobre las reservas que no se encuentran en este registro.

En el caso de las reservas forestales, se diferenció las reservas forestales, protectoras, productoras y las zonas de reservas forestales creadas mediante la le2 de 1959.

En los planes de manejo y ordenamiento de cuencas hidrográficas se consultaron los POMCH, que hacen parte del entorno regional, mencionando su ubicación, los objetivos que persigue para la conservación del medio ambiente y los factores que afectan los ecosistemas de páramo. Sin embargo se presentan dificultades para conocer, su estado, si ha sido adoptado, y si hay ejecución, por la limitada información sobre procesos de seguimiento de los planes de cuenca hidrográfica.

Como se mencionó anteriormente, para el procesamiento de la información, se utilizó el instrumento de sistematización facilitado por el Instituto Alexander Von Humboldt, sin embargo dadas las características de la información fue necesario realizar algunas adiciones al formato inicial, que consistieron en agregar columnas para incluir la siguiente información:

- Indicador NBI (necesidades básicas insatisfechas), información que se encuentra desagregada por componente y por área de cabecera, resto y total.
- Índice de Calidad de Vida, desagregada por zona urbana y total.
- Servicios públicos (Acueducto, alcantarillado, energía eléctrica) desagregada por zona urbana y rural
- Vinculación de los Municipios al Plan Departamental de Aguas (PDA) y ejecución de proyecto dentro de ese marco.
- Déficit habitacional, con información de número de hogares en déficit y porcentajes de déficit habitacional, déficit cuantitativo, déficit cualitativo, lo anterior desagregado para zona de cabecera, resto y total.
- Población afiliada al sistema de seguridad social en salud, desagregada en régimen subsidiado, contributivo y total general y se agrega una columna con datos de cobertura en salud y certificación de los municipios en salud.
- En educación, se adicionan las tasas de repitencia y deserción
- En infraestructura se adicionan columnas para hacer inventario de infraestructura de servicios con la información disponible.

Con respecto a la información sobre dinámica económica, no se utilizó éste instrumento, debido a que las características de la información agrícola, pecuaria, minera, etc. son tan diversas y específicas, que requirieron de un procesamiento diferente para facilitar el manejo y análisis de la información. Sin embargo, la información recopilada se presenta en el desarrollo del informe y en los anexos del mismo. También se hace la salvedad metodológica de que en el caso del sector agrícola, los

valores correspondientes a áreas sembradas y producción en toneladas son el resultado de la sumatoria entre el semestre A y el semestre B del año 2013.

Por otra parte, se presentaron dificultades para recolectar información sobre minería, explotación de hidrocarburos, infraestructura y flujos de mercado, por lo que los análisis se realizaron de forma muy general.

Finalmente, cabe resaltar que durante el desarrollo de la investigación del entorno regional se identificaron algunos de los siguientes vacíos de información:

- Estadísticas sobre mercado laboral para los municipios incluidos en el entorno regional.
- Porcentaje de producción para el autoconsumo
- Porcentaje de producción para la comercialización
- Información Predial
- Tenencia de la tierra
- Porcentaje del área del cultivo en páramo
- Porcentaje del área de la actividad pecuaria en páramo
- Información minera sobre volumen de producción, superficie del título en hectáreas, superficie del título en páramo, porcentaje del título en páramo
- Información demográfica sobre población en páramo

Ahora bien, en cuanto al análisis de actores, se realizó un barrido de diversas fuentes, en consulta de los actores presentes en el entorno regional del complejo de páramos, y se pudo obtener un inventario donde se consignaron y se encuentran los actores más relevantes que fueron tenidos en cuenta por su posible relación e influencia con el entorno de páramo.

La sistematización de información de actores se realizó con el objetivo de crear un inventario que identifique actores como: entidades del Estado, Organizaciones sociales, Sector productivo, Academia y Gestión del agua. Esta tipología se apoya en el territorio de incidencia (urbano y rural) y su clasificación por departamento y municipio arroja la presencia de actores por territorio.

Conforme se realizó la identificación de actores se procedió a realizar un análisis cualitativo, con el fin de generar el primer acercamiento e interpretación de los posibles vínculos y relaciones entre los diferentes actores. Este análisis se enfocó principalmente en los discursos que manejan los diferentes actores hacia el uso o conservación, y a las acciones concretas que han desarrollado los

actores hacia la protección o no del páramo. Con base en ello se identificaron los principales vínculos de unión o de conflicto que se han generado entre los diferentes actores.

Así mismo para tener una visión especifica de los actores que inciden en el complejo de páramo fue necesario realizar un filtro de los principales actores que se relacionan directamente con el medio ambiente en el área de estudio; dicho filtro se realizó teniendo en cuenta las actividades que han realizado los actores por la conservación del medio ambiente y por los discursos de uso aprovechamiento de los recursos naturales con fines lucrativos.

Por medio del filtro se logró identificar una lista de actores a nivel institucional con incidencia directa, sin embargo no fue posible determinar cuáles son las juntas de acción comunal y líderes comunitarios que tiene una relación directa en el área de páramo, debido se desconoce la información político administrativa a nivel verdal.

A nivel socio cultural se tuvo en cuenta la información sociodemográfica respecto a la composición étnica de cada entorno regional, logrando establecer las comunidades presentes en la zona. De ello se derivó la consulta y el análisis de las tradiciones culturales de cada grupo poblacional, y se buscó analizar las relaciones socioculturales que establecen estas personas con su entorno y que inciden en el uso y conservación del páramo.

De igual forma se retomó las apreciaciones teóricas donde se afirma que las festividades y los deportes son una de las formas de expresión de la cultura, por lo cual se recopilo algunas expresiones de vida y de comunidad como manifestaciones sociales y construcciones simbólicas. Aquí se creó un instrumento sistematiza las festividades, el deporte y los proyectos que fomentan e impulsan estas actividades, reconociendo que son piezas claves para ver las tradiciones, cambios y procesos que emergen en los territorios.

Para completar la información anterior se realizó una caracterización socio histórica donde se muestran las principales épocas en las que se ha desarrollado cada uno de los entornos regionales de los complejos de páramos. En este aspecto se analiza las formas de poblamiento y tenencia de la tierra que han dado lugar a nuevos procesos de colonización y que han desembocado en los tipos de ocupación, tenencia y usos de la tierra actuales. Para lograr este objetivo se tomaron como referencias los aportes de varios historiadores locales que se han adentrado en el estudio de estas realidades, fuentes oficiales de los municipios del territorio Nariñense, la Biblioteca virtual Luis Ángel Arango y

la Red de Bibliotecas del Banco de la Republica y también se tomó en consideración los instrumentos de sistematización del Instituto Alexander von Humboldt, donde se consigan los principales hitos históricos por cada municipio del entorno regional del complejo.

Además se incluyó un análisis de los principales conflictos armados presentes en la zona de estudio una recopilación de información con respecto a los proyectos de minería extractivos que han conllevado a la creación de escenarios de conflicto, los cuales deben ser tenidos en cuenta con especial atención en este tipo de estudios.

Análisis de Servicios Ecosistémicos

El concepto de servicios ecosistémicos surge de la necesidad de enfatizar esta estrecha relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar de las poblaciones humanas (Balvanera y Cotler, 2007).

A consecuencia del movimiento ambientalista de finales de los años 60s, donde se vivió claramente la crisis de tipo ambiental y donde comienzan los cuestionamientos respecto a los impactos a la capacidad del planeta; para regularse y producir suficientes bienes para mantener a la población, surge la primera relación entre el bienestar humano y el mantenimiento de las funciones del planeta. A partir de este momento a la fecha, se han encontrado múltiples definiciones del término "servicios ecosistémicos". Daily (1997), los define como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los conforman, sostienen y nutren a la vida humana. Se definen también como la capacidad que tienen los ecosistemas para proporcionar bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas, directa o indirectamente (De Groot, 1992).

En su mayoría, estos y otros conceptos conducen a la misma idea, los servicios ecosistémicos son los componentes y procesos de los ecosistemas, consumidos, disfrutados o que llevan a aumentar el bienestar humano, tomando en cuenta la dinámica, la demanda y el beneficio que le dan los distintos actores o sectores de la sociedad, así como sus complejas interacciones.

Las categorías de "Servicios Ecosistémicos", pueden ser de tres tipos: *servicios de abastecimiento o provisión,* como por ejemplo, el alimento, el agua, recursos bióticos, recursos geóticos; *servicios de regulación,* como la purificación del aire, regulación hídrica, control de erosión, fertilidad del suelo, hábitat de especies y por último, *servicios culturales,* turismo, valores estéticos, conocimiento científico, sitios sagrados o posibilidad de recreación (De Groot *et al*. 2002).

Los ecosistemas de páramo tienen importancia global respecto a la provisión y regulación de servicios ecosistémicos; fundamentalmente los hídricos, debido a la capacidad que tiene su cobertura de, almacenar, retener y regular su flujo, en diferentes épocas.

La evaluación y análisis, se realizó teniendo en cuenta la clasificación de servicios ecosistémicos para el entorno regional (Tabla 1.), servicios que se consideran potenciales hasta su posterior definición de acuerdo al uso, percepción y valoración, de los diferentes tipos de actores, a través de la aplicación de instrumentos metodológicos en el entorno local de este estudio.

Tabla 3
Servicios ecosistémicos identificados para el entorno Local

TIPO DE SERVICIO	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA
SERVICIOS DE PROVISIÓN	PROVISION DE AGUA	Oferta
		Demanda
	ALIMENTO	Agricultura
		Ganadería
		Pesca
		Especies Menores
	APROVECHAMIENTO VEGETAL	Forestal
		Plantas Medicinales
		Plantas Ornamentales
	GEOLOGÍA ECONÓMICA	Minería
SERVICIOS DE REGULACION	REGULACIÓN HÍDRICA	Análisis de coberturas
		Áreas de páramo
		Regulación de flujos de caudal
		Amortiguación de zonas de inundación
	REGULACIÓN EDÁFICA	Control de erosión
		Fertilidad del suelo
	REGULACIÓN CLIMÁTICA	Captura de CO2
		Regulación microclimática
	MANTENIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD	Hábitat para especies
		Control biológico
		Polinización
SERVICIOS CULTURALES	IDENTIDAD	Espiritualidad
		Artesanía
		Mitos y leyendas
		Prácticas de convivencia pacífica
		Patrimonio histórico
	DESARROLLO COGNITIVO	Conocimiento ecológico local (Conocimientos ancestrales)

Fuente. Este estudio

Provisión o Abastecimiento Hídrico

Es la capacidad que tiene un ecosistema de proveer agua, para que esta se encuentre a disposición de uso, por diferentes sistemas de vida, entendiendo estos como aquellos, que no son capaces de funcionar y mantener su equilibrio, sin la presencia de este recurso. Los servicios ecosistémicos asociados con la provisión de agua se relacionan con su consumo (hogares, agricultura, industria) (De Groot 2002).

Regulación Hídrica

La regulación de agua se refiere a la influencia de los sistemas naturales en la regulación del flujo hidrológico en la superficie de la tierra. Asociado a la regulación de agua, se encuentra el mantenimiento de la irrigación y drenaje natural, la amortiguación de zonas de inundación de ríos, la regulación del flujo del canal y la provisión de un medio de transporte. Una distribución regular del agua a lo largo de la superficie es importante, teniendo en cuenta que muy poco ó demasiado escurrimiento puede presentar problemas graves (DeGroot et al. 2002).

La regulación hídrica, depende de muchas variables, entre las que se encuentran: Morfología del terreno, coberturas de la tierra, topografía, precipitación, temperatura, aspectos hidrogeológicos, entre otros.

Oferta Hídrica Superficial Total

Es volumen total de agua que fluye por la fuente abastecedora después de haberse precipitado sobre la cuenca y satisfecho las cuotas de evapo-transpiración e infiltración del sistema suelo-cobertura vegetal.

Oferta Hídrica Neta

La oferta hídrica neta es el volumen de agua que escurre y que integra los sistemas de drenaje superficial, menos el volumen por caudal ecológico y ambiental. El cálculo de esta variable se planteó por subzona hidrográfica en base al Estudio Nacional del Agua, realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en el año 2010, el cual tiene en cuenta los porcentajes para el factor de reducción por caudal ecológico y ambiental.

El caudal ecológico y ambiental se define como aquel que mantiene el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial que el cauce contiene en condiciones naturales, preservando los valores ecológicos, el hábitat natural y funciones ambientales tales como: purificación de aguas, amortiguación de extremos hidrológicos, recreación y pesca, entre otros (Davis y Hirji, 1999; Garcia de Jalon y Gonzalez del Tanago, s. f.).

Demanda Hídrica

La demanda hídrica se define como la extracción hídrica del sistema natural, destinada a suplir las necesidades o requerimientos del consumo humano, la producción sectorial y las demandas esenciales de los ecosistemas no antrópicos. Es la sumatoria de las siguientes extracciones: consumo humano, consumo del sector primario, consumo del sector manufacturero, consumo del sector de servicios, caudal ecológico ambiental, consumo del sector de energía (hidroeléctrica y termoeléctrica), consumo del sector acuícola y agua extraída no consumida.

Índice de Uso del Agua

El índice de uso del agua (IUA) antes denominado índice de escasez, se define como la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis (área, zona, subzona, etc.), en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espacio. Se determina por la relación porcentual de la demanda de agua sobre la oferta hídrica disponible o neta (IDEAM, 2010).

Inicialmente estos índices y variables se calcularon en base a la información de los planes de ordenamiento de cuencas hidrográficas para cada una de las subzonas, pero no fue posible, debido a inconcordancia de datos, vacíos de información y errores en la aplicación de la fórmula del índice de escasez.

Coberturas con Potencial Hídrico

Son aquellas coberturas de la tierra que por tener ciertas características regulatorias, en cuanto a la captación, retención y almacenamiento de agua, son capaces de mantener un constante flujo de caudal de fuentes abastecedoras. Entre estas coberturas se destacan: Arbustal de páramo, herbazal de páramo, bosque denso, bosque ripário, bosque fragmentado y cuerpos de agua.

Anexo 5A.

Total de población por municipios del entorno regional del complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Años 2005-2013

Departamento	Subzona	Municipio	Población 2005 DANE	Proyección población 2013 DANE	Población SISBEN 2013	Población otras fuentes
Nariño	Juanambú	Buesaco	22.233	24.466	22.034	23.602
		Chachaguí	12.792	13.606	10.955	13.308
		Nariño	4.183	4.725	3.617	4.518
	Guaitara	Consacá	10.287	9.582	8.906	9.852
		La Florida	11.423	9.805	9.937	10.295
		Sandoná	25.220	25.624	20.337	25.503
		Tangua	10.892	9.878	10.282	10.251
		Yacuanquer	9.965	10.779	10.563	10.477
		Córdoba	13.499	13.932	11.534	13.795
		Funes	6.991	6.593	5.560	6.734
		Potosí	13.152	12.332	9.866	12.616
		Puerres	8.979	8.520	8.934	8.695
	Alto Putumayo	Pasto	382.618	428.948	274.179	411.697
Putumayo		San Francisco	6.808	7.029	5.336	6.948
		Colon	5.166	5.427	3.956	5.321
		Sibundoy	13.270	13.963	9.773	13.703
		Orito	43.654	50.424	32.586	47.587
		Villagarzón	20.785	21.004	20.718	20.885
		Santiago	9.209	10.192	3.031	9.830
	San Miguel	Valle del Guamuez	44.959	50.582	27.208	48.597
Nariño	San Miguel - Chingual	Ipiales	109.116	132.438	67.893	123.341
TOTAL			785.201	869.849	577.205	837.555

Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005 y proyección poblacional. Bases de Datos SISBEN. DNP. PDM.

Anexo 5B

Distribución de la población del Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy, por sexo y grupos etarios.

Edad	Hombres	% Hombres	Mujeres	% Mujeres	Total
0-4	39563	5,04	38874	4,95	78437
5-9	41761	5,32	41166	5,24	82927
10-14	41781	5,32	39451	5,02	81232
15-19	38313	4,88	37974	4,84	76287
20-24	36585	4,66	36965	4,71	73550
25-29	32297	4,11	33773	4,30	66070
30-34	26789	3,41	29508	3,76	56297
35-39	26729	3,40	29066	3,70	55795
40-44	22234	2,83	24584	3,13	46818
45-49	18238	2,32	19983	2,54	38221
50-54	14595	1,86	16504	2,10	31099
55-59	12629	1,61	13476	1,72	26105
60-64	10037	1,28	11018	1,40	21055
65-69	8120	1,03	9059	1,15	17179
70-74	6379	0,81	7775	0,99	14154
75-79	4624	0,59	5303	0,68	9927
80 Y MÁS	4667	0,59	5381	0,69	10048
Total	385341	49,08	399860	50,92	785201

Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005

Anexo 5C.

Distribución de la población del entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy por zona

Departamento	Subzona	Municipio	Población Cabecera	% con respecto al total del complejo	Población Resto	% con respecto al total del complejo	Población Total	Población Subzona	Población Departamento
Nariño	Juanambú	**Buesaco**	5.822	0,75	18.644	2,40	24.466	397.611	617.370
		Chachaguí	6.992	0,90	6.614	0,85	13.606		
		Pasto (Urbano)	354.814	45,72			354.814		
		Nariño	3.577	0,46	1.148	0,15	4.725		
	Guaitara	**Consacá**	1.802	0,23	7.780	1,00	9.582	107.045	
		La Florida	1.827	0,24	7.978	1,03	9.805		
		Sandoná	11.726	1,51	13.898	1,79	25.624		
		Tangua	2.306	0,30	7.572	0,98	9.878		
		Yacuanquer	2.740	0,35	8.039	1,04	10.779		
		Córdoba	2.285	0,29	11.647	1,50	13.932		
		Funes	2.230	0,29	4.363	0,56	6.593		
		Potosí	2.136	0,28	10.196	1,31	12.332		
		Puerres	3.008	0,39	5.512	0,71	8.520		
	Alto Putumayo	**Pasto (Rural)**			74.134	9,55	74.134	182.173	158.621
Putumayo		**San Francisco**	4.076	0,53	2.953	0,38	7.029		
		Colon	3.186	0,41	2.241	0,29	5.427		
		Sibundoy	10.096	1,30	3.867	0,50	13.963		
		Orito	22.243	2,87	28.181	3,63	50.424		
		Villagarzón	10.587	1,36	10.417	1,34	21.004		
		Santiago	4.043	0,52	6.149	0,79	10.192		
	San Miguel	**Valle del Guamuéz**	20.099	2,59	30.483	3,93	50.582	89.162	
Nariño	San Miguel - Chingual	**Ipiales (Rural)**			38.580	4,97	38.580		
	TOTAL		475.595	**61,29**	300.396	**38,71**	775.991	775.991	775.991

Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005 – Proyección 2013

Anexo 5D.

Grupos étnicos presentes en el entorno regional del Complejo La Cocha – Patascoy. Por número de personas.

Departamento	Subzonas	Municipio	Indígena	Room	Raizal de San Andrés y Providencia	Negro (a), mulato, afrocolombiano	Ninguno de los anteriores	No Informa
Nariño	Juanambú	**Buesaco**	14	0	0	263	20087	646
		Chachaguí	14	0	0	22	11837	5
		Nariño	0	0	0	96	3984	130
	Guaitara	**Consacá**	1	0	0	17	10117	57
		La Florida	7	0	0	16	11053	71
		Sandoná	13	0	0	78	24401	576
		Tangua	30	0	0	6	10563	32
		Yacuanquer	1	0	1	24	9920	58
		Córdoba	13003	0	0	15	320	124
		Funes	932	0	0	5	5724	22
		Potosí	2010	0	0	2	10722	295
		Puerres	23	0	0	6	8683	129
	Alto Putumayo	**Pasto**	2815	0	1	6257	357472	13153
Putumayo		**San Francisco**	1086	0	0	12	3196	976
		Colon	1353	0	0	13	2377	455
		Sibundoy	3530	0	0	50	6763	1186
		Orito	12961	0	1	2815	20953	1880
		Villagarzón	2194	0	1	559	7484	4847
		Santiago	3064	0	0	7	1895	864
	San Miguel	**Valle del Guamuez**	2788	0	1	782	27285	2102
Nariño	San Miguel - Chingual	**Ipiales**	29222	83	1	56	74864	4434
		TOTAL	**75061**	**83**	**6**	**11101**	**629700**	**32042**

Fuente: DANE Censo Poblacional año 2005

Anexo 5E

Tasas de Natalidad y Tasas de Mortalidad. Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy. Año 2011.

Departamento	Subzona	Municipio	Tasa bruta de Natalidad (%)	Tasa Bruta de Mortalidad (%)	Tasa de Mortalidad Infantil (%)
Nariño	Juanambú	Buesaco	10,68%	2,72%	17,76
		Chachaguí	12,46%	3,73%	16,70
		Nariño	12,21%	4,58%	19,39
	Guaitara	Consacá	10,96%	6,25%	19,95
		Córdoba	12,14%	3,83%	38,14
		Funes	8,68%	7,63%	22,19
		La Florida	10,87%	5,44%	16,70
		Potosí	12,13%	4,23%	18,37
		Puerres	12,74%	5,67%	17,64
		Sandoná	8,69%	4,27%	16,70
		Tangua	11,25%	6,81%	22,43
		Yacuanquer	9,45%	5,48%	26,31
Putumayo	Alto Putumayo	Pasto	11,69%	4,40%	14,18
		Colón	12,32%	4,11%	17,34
		Orito	8,72%	1,90%	24,01
		San Francisco	10,33%	2,87%	14,90
		Santiago	8,74%	2,21%	19,16
		Sibundoy	14,87%	2,97%	14,93
		Villagarzón	16,41%	2,82%	33,75
	San Miguel	Valle del Guamuez	6,66%	1,58%	27,18
Nariño	San Miguel - Chingual	Ipiales	13,45%	2,98%	15,23
		PROMEDIO	11,21%	4,12%	20,62

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, Fichas Municipales Versión 2.0 para los departamentos de Cauca, Nariño y Putumayo. Año 2011. DANE, Tasa de Mortalidad Infantil por departamento y municipio. Serie 2005-2011.

Anexo 5F.

Número de Nacimientos en el entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy, por municipio 2012

Departamento	Subzonas	Municipio	Total Nacidos Municipio	Total Nacidos Subzona	Total Nacidos Departamento
Nariño	Juanambu	Chachaguí	41	93	11.411
		Buesaco	48		
		Nariño	4		
	Guaitara	Consacá	29	282	
		La Florida	18		
		Sandoná	52		
		Tangua	18		
		Yacuanquer	12		
		Córdoba	77		
		Funes	9		
		Potosí	33		
		Puerres	34		
		Pasto	8.109		
Putumayo	Alto Putumayo	San Francisco	0	8.667	795
		Colon	348		
		Sibundoy	6		
		Orito	173		
		Villagarzón	19		
		Santiago	12		
Nariño	San Miguel	Valle del Guamuez	237	3.164	
	San Miguel - Chingual	Ipiales	2.927		
	TOTAL		**12.206**	**12.206**	**12.206**

Fuente: DANE Nacimientos por área y sexo, según departamento y municipio de Ocurrencia 2012.

Anexo 5G.

Número de Muertes en el entorno regional del Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy, por municipio 2011

Departamento	Subzonas	Municipio	Total Muertes Municipio	Total Muerte Subzona	Total Muerte Departamento
Nariño	Juanambu	Chachaguí	49	162	2.158
		Buesaco	102		
		Nariño	11		
	Guaitara	Consacá	0	388	
		La Florida	4		
		Sandoná	154		
		Tangua	0		
		Yacuanquer	3		
		Córdoba	78		
		Funes	50		
		Potosí	49		
		Puerres	50		
		Pasto	1.350		
Putumayo	Alto Putumayo	San Francisco	20	1.413	123
		Colon	0		
		Sibundoy	0		
		Orito	43		
		Villagarzón	0		
		Santiago	0		
Nariño	San Miguel	Valle del Guamuez	60	318	
	San Miguel - Chingual	Ipiales	258		
TOTAL			**2.281**	**2.281**	**2.281**

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, Fichas Municipales Versión 2.0 para los departamentos de Cauca, Nariño y Putumayo. Año 2011.

Anexo 5H

Cobertura porcentual de Servicios públicos del entorno regional del complejo de páramos La Cocha -Patascoy, por zona. Año 2005

Departamento	Municipio	Cobertura de Agua Potable %		Cobertura Alcantarillado %		Cobertura Energía Eléctrica %	
		Rural	**Urbana**	**Rural**	**Urbana**	**Rural**	**Urbana**
Nariño	Consacá	77,94	99,06	22,76	98,58	85,56	98,82
	La Florida	67,59	91,4	14,88	85,4	76,19	92
	Nariño	61,15	91,25	7,55	83,36	74,46	93,11
	Pasto	78,62	93,7	40,76	93,27	89,45	94,03
	Sandoná	90,07	96,32	24,85	95,93	92,25	97,24
	Tangua	69,90	96,15	7,73	92,12	77,99	95,96
	Yacuanquer	81,97	95,78	8,48	85,94	90,7	99,6
	Buesaco	35,83	81,03	15,19	73,24	68,97	81,37
	Córdoba	63,66	79,19	3,45	74,65	68,63	77,78
	Funes	55,59	77,27	0,54	70,15	57,3	77,13
	Ipiales	49,74	93,59	17,93	92,55	90,7	99,6
	Potosí	79,41	83,39	16,39	85,43	81,94	89,75
	Puerres	70,07	88,13	20,81	84,1	82,51	87,79
	Chachaguí	57,22	76,71	6,57	52,88	64,14	78,17
Putumayo	Sibundoy	74,11	87,91	17,22	87,73	75,79	90,27
	Valle del Guamuez	2,88	40,05	3,92	73,06	22,24	88,41
	San Francisco	62,91	81,42	7,03	80,69	72,71	80,06
	Colon	72,25	60,69	60,69	85,94	79	87,66
	Orito	7,55	55,15	2,44	61,31	20,03	81,94
	Santiago	63,84	80,53	17,6	79,79	61,21	79,79
	Villagarzón	18,99	84	10,14	71,9	40,42	85,26
Promedio Complejo		**59,11**	**82,51**	**15,57**	**81,33**	**70,1**	**88,37**
CONSOLIDADO NACIONAL		**57,1**	**95,9**	**15,1**	**91,8**	**90,7**	**99,6**

Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP. (2005) Fichas municipales de Nariño y Putumayo.

Anexo 5I

Plan Departamental de Agua y Ejecución de proyectos FIA. Año 2011

Departamento	Municipio	El municipio se en el PDA vinculado en el PDA	Se ha ejecutado proyectos en el marco de PDA vinculado al FIA
Nariño	Consaca	NO	NO
	La Florida	NO	NO
	Nariño	SI	NO
	Pasto		
	Sandoná	SI	SI
	Tangua	SI	SI
	Yacuanquer	NO	NO
Putumayo	Buesaco	SI	NO
	Cordoba	SI	NO
	Funes	SI	NO
	Ipiales	SI	NO
	Chachaguí	SI	SI
	Potosi	SI	NO
	Puerres	SI	SI
	Sibundoy	NO	NO
	Valle del Guamuez	NO	NO
	San Francisco	NO	NO
	Colon	NO	NO
	Orito	NO	NO
	Santiago	NO	NO
	Villagarzón	NO	NO

Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP. (2005) Fichas municipales de Nariño y Putumayo.

Anexo 5J

Certificación en salud a nivel municipal y porcentaje de cobertura en Salud. Entorno regional complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2011.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	% COBERTURA EN SALUD	MUNICIPIO CERTIFICADO EN SALUD
Nariño	Buesaco	79,92%	SI
	Chachaguí	69,44%	SI
	Consacá	98,47%	SI
	Córdoba	100,00%	No
	Funes	98,25%	SI
	Ipiales	88,01%	SI
	La Florida	95,21%	SI
	Nariño	64,02%	No
	Pasto	86,49%	SI
	Potosí	95,63%	SI
	Puerres	93,04%	SI
	Sandoná	70,91%	SI
	Tangua	91,15%	SI
	Yacuanquer	84,22%	SI
Putumayo	Colón	81,19%	No
	Orito	83,95%	No
	San Francisco	79,00%	No
	Santiago	80,33%	No
	Sibundoy	100,00%	No
	Valle del Guamuez	64,28%	No
	Villagarzón	91,84%	No
TOTAL NARIÑO		82,93%	
TOTAL PUTUMAYO		91,11%	

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social. Dirección de Aseguramiento en Salud, Riesgos Profesionales y Pensiones (2011). Afiliados cargados en la Base de Datos Única de Afiliados (BDUA).

Anexo 5K

Tasas Brutas de Cobertura de Educación por niveles. Entorno regional complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2010.

Departamento	Municipio	% Cobertura Bruta Educación (transición)	% Cobertura Bruta Educación (Primaria)	% Cobertura Bruta Educación (Secundaria)	% Cobertura Bruta Educación (Media)
Nariño	Buesaco	86,57%	115,14%	74,40%	41,55%
	Chachaguí	123,96%	102,19%	80,36%	46,85%
	Consacá	113,33%	119,52%	108,49%	61,17%
	Córdoba	122,88%	131,30%	110,52%	70,32%
	Funes	90,35%	115,86%	67,31%	56,60%
	Ipiales	83,59%	101,30%	95,32%	78,44%
	La Florida	82,90%	99,89%	99,10%	46,31%
	Nariño	56,67%	67,08%	88,07%	69,77%
	Pasto	97,71%	100,37%	101,61%	85,55%
	Potosí	91,28%	111,43%	84,43%	49,79%
	Puerres	83,95%	107,06%	133,66%	100,33%
	Sandoná	81,64%	85,64%	79,07%	65,30%
	Tangua	125,75%	136,69%	84,81%	70,71%
	Yacuanquer	107,36%	107,49%	80,91%	63,50%
Putumayo	Colón	122,62%	99,43%	69,26%	48,81%
	Orito	68,93%	97,87%	77,06%	46,50%
	San Francisco	52,87%	87,55%	85,56%	79,24%
	Santiago	63,30%	72,21%	67,70%	53,65%
	Sibundoy	125,11%	108,23%	115,26%	113,49%
	Valle del Guamuez	51,61%	73,58%	61,17%	43,83%
	Villagarzón	86,85%	117,31%	106,22%	58,86%
Prom. Complejo		**91,39%**	**102,72%**	**89,06%**	**64,31%**
Total Nariño		82,89%	124,16%	88,26%	60,55%
Total Putumayo		75,54%	113,34%	90,02%	54,86%
Total Nacional		**88,00%**	**116,20%**	**102,50%**	**77,40%**

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2010). Fichas Municipales Versión 2.0 para los departamentos de Nariño y Putumayo.

Anexo 5L

Número de Hogares en Déficit y porcentaje de hogares en déficit por área. Entorno regional complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Año 2005.

Departamento	Municipio	Número de Hogares en Déficit (Total)	Porcentaje de Hogares en Déficit (%)		
			Total	Cabecera	Resto
Nariño	Buesaco	5.131	69,73	41,14	79,08
	Chachaguí	2.716	59,06	54,26	64,24
	Consacá	2.768	66,76	44,05	71,82
	Córdoba	3.273	80,66	40,85	88,93
	Funes	1.771	75,66	55,27	87,90
	Ipiales	26.895	45,58	28,22	84,55
	La Florida	2.819	50,62	27,20	56,08
	Nariño	959	43,90	40,86	52,89
	Pasto	96.364	23,79	17,81	53,69
	Potosí	3.189	55,82	27,39	61,66
	Puerres	2.432	58,63	35,42	69,99
	Sandoná	6.014	47,85	33,95	58,95
	Tangua	2.571	61,10	31,60	69,27
	Yacuanquer	2.354	70,43	44,24	79,37
Putumayo	Colón	1.066	34,05	36,39	30,79
	Orito	9.674	79,60	58,00	93,13
	San Francisco	1.316	43,54	33,17	59,27
	Santiago	1.559	57,41	44,04	64,78
	Sibundoy	2.992	32,09	23,20	53,86
	Valle del Guamuez	8.902	81,44	70,88	88,34
	Villagarzón	4.011	59,29	42,76	77,83
Total complejo		**188.776**	**57,00**	**39,56**	**68,88**
Total Nariño		353.008	56,55	36,88	75,38
Total Putumayo		61.783	67,19	52,64	82,81
Total nacional		**10.570.899**	**36,21**	**27,00**	**68,25**

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2005). Censo General 2005. Déficit de Vivienda por Municipios, Muestra Cocensal.

Anexo 5M

Índices Condiciones de vida del entorno regional del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, por zona. Año 2005

Departamento	Municipio	Proporción de Personas con NBI (%)			Índice de Calidad de Vida (ICV)	
		Urbano	Rural	Total	Total	Urbano
Nariño	Consacá	35,11	61,97	57,64	58,02	74,78
	La Florida	20,91	51,33	46,21	59,91	81,2
	Nariño	38,22	46,33	40,21	68,96	72,46
	Pasto	11,07	34,48	16,2	83,52	87,29
	Sandoná	27,4	53,45	43,32	67,2	79,26
	Tangua	31,49	60,01	54,38	56,18	74,7
	Yacuanquer	39,87	70,91	63,39	56,7	74,79
	Buesaco	33,27	66,08	58,64	54,24	74,55
	Córdoba	34,79	78,81	71,94	52,36	75,02
	Funes	48,94	73,34	64,73	54,31	67,86
	Ipiales	17,67	57,67	30,66	74,9	83,62
	Potosí	22,91	46,17	42,6	60,66	80,23
	Puerres	28,62	54,3	46,15	61,49	75,9
	Chachaguí	40,18	55,09	47,2	64,19	73,46
Putumayo	Sibundoy	17.82	27	20,62	78,09	83,34
	Valle del Guamuez	29,35	45,25	39,16	56,05	71,25
	San Francisco	17,91	33,93	24,82	72,07	81,7
	Colon	15,16	25,65	19,65	74,35	78,57
	Orito	41,64	58,43	51,11	55,91	73,89
	Santiago	20,52	50,79	39,98	61,25	78,67
	Villagarzón	25,55	46,47	35,68	63,09	72,95
Promedio		**29,03**	**52,26**	**43,54**	**63,5**	**76,93**
CONSOLIDADO NACIONAL		**19,65**	**53,51**	**27,78**	**78,88**	**82,9**

Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP. (2005*)* Fichas municipales de Nariño y Putumayo

Anexo 5N.

Área sembrada de los diferentes cultivos presentes en los municipios del entorno regional del complejo de páramo La Cocha-Patascoy. Año 2013

Municipios	Cultivos Permanentes										Cultivos Transitorios										
	Banano	Cacao	Café	Caña Panelera	Chontaduro	Fique	Mora	Platano	Yuca	Otros Cultivos Permanentes	Arveja	Cebada	Cebolla de Rama	Frijol	Lechuga	Maiz	Papa	Trigo	Ulloco	Zanahoria	Otros Cultivos Transitorios
Buesaco	540		2.998	198		279	10	10	90	281	450		18	865		1.880	180	3			47
Chachaguí			483	50		255	20	130	5	46				70		180	16				5
Consacá			1.909	1.700		5		1.900	6	12	15			407		340					168
Córdoba				7			150			39	1.350		32	12	20	10	950			18	18
Funes			130				60			99	400					55	1.000	50			205
Ipiales	8	6		18			131	8	10	13	3.700			35	280	130	2.255	60		65	436
La Florida			1.388	365		1.360	2	998	40	304				258		471					-
Nariño				5		15		4	2	3	4			13		15	30		3		8
Pasto			293			100	125			5		5	370	30	10	400	5.040	60		490	245
Potosí							5			22	910		95	20	125	70	1.355		46	27	102
Puerres				25			7			87	407			13		22	253			6	14
Sandoná		13	1.794	3.200			3	826	80	40				238		288	14				22
Tangua			94				60			42	6.200	520		5.500			9.800	950	400		45
Yacuanquer			360	18			2		3	17	60	23		1.500		1.660	350	160	3	3	34
Colón										57	5			82		126	6				18
Orito		36		960	561			900	215	485						210					177
San Francisco*										9	2			350		100	8				-
Santiago							11			138			10	127		60	6				21
Sibundoy										77	5		2	320		280	8				20
Valle del Guamuez	160	425		275	72			320	130	194						131					77
Villagarzón	86	41			140			289	128	135						430					42
Total Cultivo	**794**	**521**	**9.449**	**6.821**	**773**	**2.014**	**586**	**5.385**	**709**	**2.103**	**13.508**	**548**	**527**	**9.840**	**435**	**6.858**	**21.271**	**1.283**	**452**	**609**	**1.703**

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013.

* La informacion para el municipio de San Francisco (Putumayo) corresponde al año 2011.

Anexo 5O

Producción en toneladas por hectárea de los diferentes cultivos presentes en los municipios del entorno regional del complejo de páramo La Cocha-Patascoy. Año 2013

Municipios	Cultivos Permanentes									Cultivos Transitorios										
	Banano	Café	Caña Panelera	Chontaduro	Mora	Piña	Platano	Yuca	Otros Cultivos Permanentes	Ajo	Arveja	Cebolla de Rama	Coliflor	Frijol	Lechuga	Maiz	Papa	Tomate	Zanahoria	Otros cultivos Transitorios
Buesaco	3.150	2.086	1.316		50		40	535	2.758		560	112		698		2.446	5.100	554		15
Chachaguí		301	-		8	12	750	15	305					70		234	138	984		8
Consacá		1.421	12.283				7.875	48	75		26			249		554		3.510		762
Córdoba			28		225				384		2.700	224		16	440	19	14.700		440	192
Funes		55			70				286		283			995		51				1.280
Ipiales	48		36		1.428		36	72	84	6.420	9.012		1.484	33	9.450	318	38.790		2.013	3.790
La Florida		1.241	2.720		8	4.224	7.904	140	1.865					288		486				-
Nariño			32				21	3	25		3			15		12	350	180		13
Pasto		184			1.000				130			4.440	2.880	30	140	420	86.480	112	13.230	811
Potosí					12				160	68	2.220	1.140		20	3.938	105	25.272		810	1.004
Puerres			194		35				538		958			10		23	3.270		129	61
Sandoná		1.172	17.940		9	54	6.608	315	134					258		751	154	1.860		-
Tangua		88			44				175		5.600			7.600			46.000			3.849
Yacuanquer		241	-		8			18	91		90			1.425		1.540	5.950	48	81	693
Colón									459		5			48		83	60			180
Orito			1.961	2.500		490	7.041	1.935	1.094							235				592
San Francisco*									160		4			570		150	17			-
Santiago					18				988			100		130		46	40			183
Sibundoy									338		5	20		216		312	60			238
Valle del Guamuez	1.120		960	300		350	1.500	935	323							150				263
Villagarzón	600			378		1.400	1.176	666	215							507				77
Total Cultivo	4.918	6.789	37.470	3.178	2.915	6.530	32.951	4.682	10.585	6.488	21.465	6.036	4.364	12.670	13.968	8.440	226.380	7.248	16.703	14.008

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013.

* La informacion para el municipio de San Francisco (Putumayo) corresponde al año 2011.

Anexo 5P

Area dedicada a cultivos permanentes, cultivos transitorios y pastos en los municipios del entorno regional del complejo de páramo La Cocha-Patascoy. Año 2013

Departamento	Municipio	Cultivos Permanentes	Cultivos Transitorios	Total Cultivos	Pastos
Nariño	Buesaco	4.406,06	3.442,50	7.848,56	18.177
	Chachagüí	988,60	271,00	1.259,60	5.333
	Consacá	5.531,76	930,00	6.461,76	1.371
	Córdoba	196,00	2.410,00	2.606,00	3.545
	Funes	289,45	1.710,00	1.999,45	1.755
	Ipiales	194,00	6.961,00	7.155,00	6.600
	La Florida	4.456,87	729,00	5.185,87	2.735
	Nariño	29,00	73,00	102,00	1.569
	Pasto	522,54	6.650,00	7.172,54	29.960
	Potosí	27,00	2.750,00	2.777,00	4.797
	Puerres	118,90	714,50	833,40	3.076
	Sandoná	5.956,27	562,00	6.518,27	2.254
	Tangua	196,07	23.415,00	23.611,07	1.463
	Yacuanquer	400,17	3.793,00	4.193,17	5.330
Total Nariño		**23.312,69**	**54.411,00**	**77.723,69**	**87.965,00**
Putumayo	Colón	56,50	236,00	292,50	3.832
	Orito	3.156,50	387,00	3.543,50	10.004
	San Francisco	9,00	460,00	469,00	8.015
	Santiago	149,00	223,50	372,50	3.000
	Sibundoy	76,50	634,50	711,00	2.984
	Valle del Guamuez	1.576,00	208,00	1.784,00	6.635
	Villagarzón	819,20	472,00	1.291,20	4.727
Total Putumayo		**5.842,70**	**2.621,00**	**8.463,70**	**39.197,00**
Total		**29.155,39**	**57.032,00**	**86.187,39**	**127.162,00**

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013. Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. Gobernación del Putumayo, Evaluación agropecuaria y viabilidad agroindustrial, 2007.

Anexo 5Q

Relación de títulos mineos en el entorno regional del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014

Departamento (s)	Municipio	Títulos	Minerales
Nariño	Buesaco, Pasto	1	Agregados pétreos
Nariño	Pasto, Yacuanquer	3	Arcilla, Arena- asociados
Nariño	Córdoba, Puerres	1	Cobre
Nariño	Pasto	2	Demás concesibles arcilla\ minerales de origen volcánico\ rocas
Nariño	Buesaco, Chachaguí	1	Demás concesibles\ minerales de oro y sus concentrados
Nariño	Puerres	1	Metales preciosos\ asociados\ mineral metálico
Nariño	Puerres, Potosí, Córdoba	2	Mineral metálico
Nariño	Pasto	1	Rocas de origen volcánico\ materiales de construcción\ arcilla\ minerales de origen volcánico
Putumayo	San Francisco	1	Asociados caliza
Putumayo	San Francisco	1	Mármol
Putumayo	Orito, Villagarzón	2	Material de arrastre
Putumayo	San Francisco, Santiago	1	Mineral de cobre\ demás concesibles\ mineral de molibdeno
Putumayo, Nariño	Orito, Puerres	4	Demás concesibles\ materiales de construcción
Putumayo, Nariño	Colon, Sibundoy, Valle del Guamuez, Orito, San Francisco, Santiago, Villagarzón, Buesaco, Consacá, Funes, Ipiales, Puerres, Pasto, Potosí, Yacuanquer	74	Material de construcción, arcilla, arcilla miscelanea, arcilla común, asociados

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos. 2014. IGAC 2012, IAvH, INCODER, IDEAM (2014).

Anexo 5R

Solicitudes mineras. Entorno regional complejo de páramos La Cocha- Patascoy. 1994-2013

Departamento (s)	Municipio	Solicitudes	Minerales
Nariño	Sandoná, Consacá	1	Mineral de zinc\ oro\ mineral de plomo\ oro aluvion\ oro filon\ plata
Nariño	Puerres	1	Mineral de zinc\ oro\ mineral de plomo\ oro aluvion\ oro filon\ plata
Nariño	Sandoná, Consacá, La Florida	1	Rocas o piedras calizas de talla o de construcción ncp\ arenas y gravas siliceas\ arcilla común (cerámicas, ferruginosas, miscelaneas)\ minerales y concentrados de hierro
Putumayo	Villagarzón	1	Arenas y gravas naturales y siliceas\ demás concesibles
Putumayo	Villagarzón	3	Demás concesibles\ minerales de oro y sus concentrados
Putumayo	San Francisco	1	Mármol y otras rocas metamórficas; rocas o piedras calizas de talla y de construcción\ caliza triturada o molida
Putumayo	Colon, Sibundoy	1	Oro
Putumayo, Nariño	San Francisco, Santiago, Villagarzón, Buesaco, La florida	12	Demás concesibles\ minerales de cobre y sus concentrados, oro, plata, plomo y sus derivados
Putumayo, Nariño	Villagarzón, Orito, Valle del Guamuez, Colon, Santiago, Sibundoy, Pasto, Yacuanquer, Buesaco, Tangua, Ipiales, Puerres, Chachaguí.	27	Materiales de construcción\ demás concesibles

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos

Anexo 5S

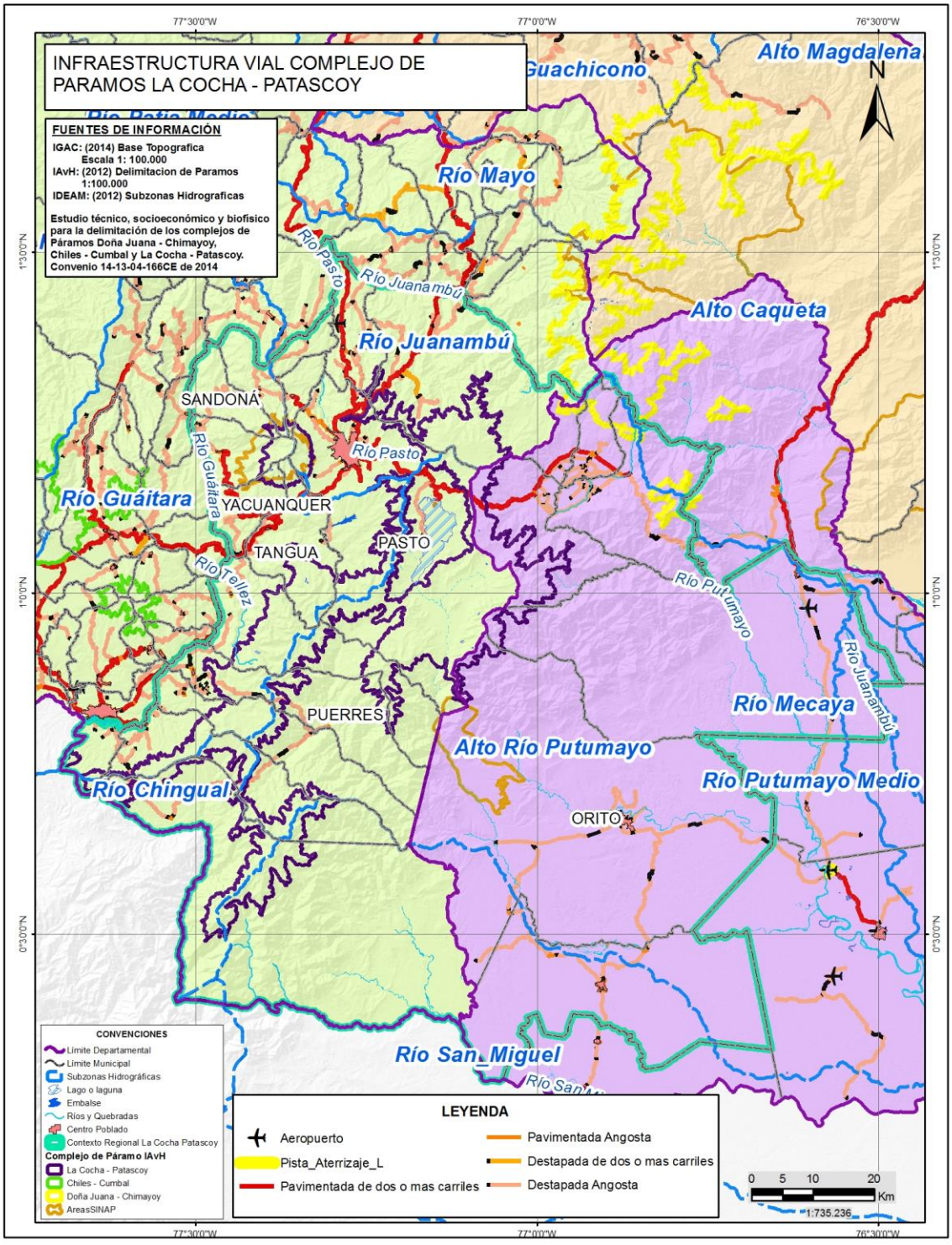
Participación Porcentual de los Ingresos tributarios y no Tributarios sobre el Ingreso Total. Entorno Regional de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2013.

Departamentos	Municipios	1.Ingresos totales	11. Ingresos Corrientes	1101. Tributarios	Impuesto Predial Unificado	Imp. Industria y Comercio	Sobretasa a la Gasolina	Otros	1102.No tributarios	110202. Transferencias
Nariño	Pasto	100%	31%	14%	43%	28%	7%	21%	69%	79%
Nariño	Ipiales	100%	78%	13%	37%	17%	6%	3%	37%	95%
Putumayo	Orito	100%	18%	15%	7%	69%	5%	19%	82%	69%
Nariño	Valle del Guamuez	100%	10%	5%	8%	43%	14%	36%	90%	67%
Nariño	Sandoná	100%	8%	3%	32%	16%	17%	35%	92%	65%
Putumayo	Villagarzón	100%	24%	19%	7%	55%	8%	30%	76%	83%
Nariño	Córdoba	100%	9%	3%	6%	4%	11%	79%	91%	72%
Nariño	Tangua	100%	14%	4%	23%	6%	35%	36%	86%	59%
Nariño	Buesaco	100%	100%	5%	3%	1%	4%	0%	95%	100%
Nariño	La Florida	100%	11%	3%	19%	13%	13%	54%	89%	71%
Putumayo	Sibundoy	100%	15%	7%	36%	18%	13%	0%	85%	82%
Nariño	Consacá	100%	15%	4%	14%	7%	20%	59%	85%	85%
Nariño	Yacuanquer	100%	14%	3%	22%	3%	31%	44%	86%	91%
Nariño	Puerres	100%	18%	8%	7%	39%	5%	48%	82%	77%
Nariño	Funes	100%	15%	3%	16%	13%	8%	63%	85%	67%
Nariño	Chachagüi	100%	100%	10%	42%	11%	33%	0%	90%	85%
Putumayo	Santiago	100%	18%	7%	29%	0%	10%	0%	82%	96%
Putumayo	San Francisco	100%	19%	7%	10%	39%	8%	0%	81%	67%
Nariño	Potosí	100%	100%	4%	35%	0%	0%	65%	97%	100%
Nariño	Nariño	100%	18%	7%	12%	6%	23%	60%	82%	53%
Putumayo	Colón (Putumayo)	100%	100%	9%	0%	0%	0%	0%	91%	100%
Nariño	Pasto	100%	31%	14%	43%	28%	7%	21%	69%	79%

Fuente: DNP y Planes presupuestales de ingresos y gastos municipales.

Anexo 5T

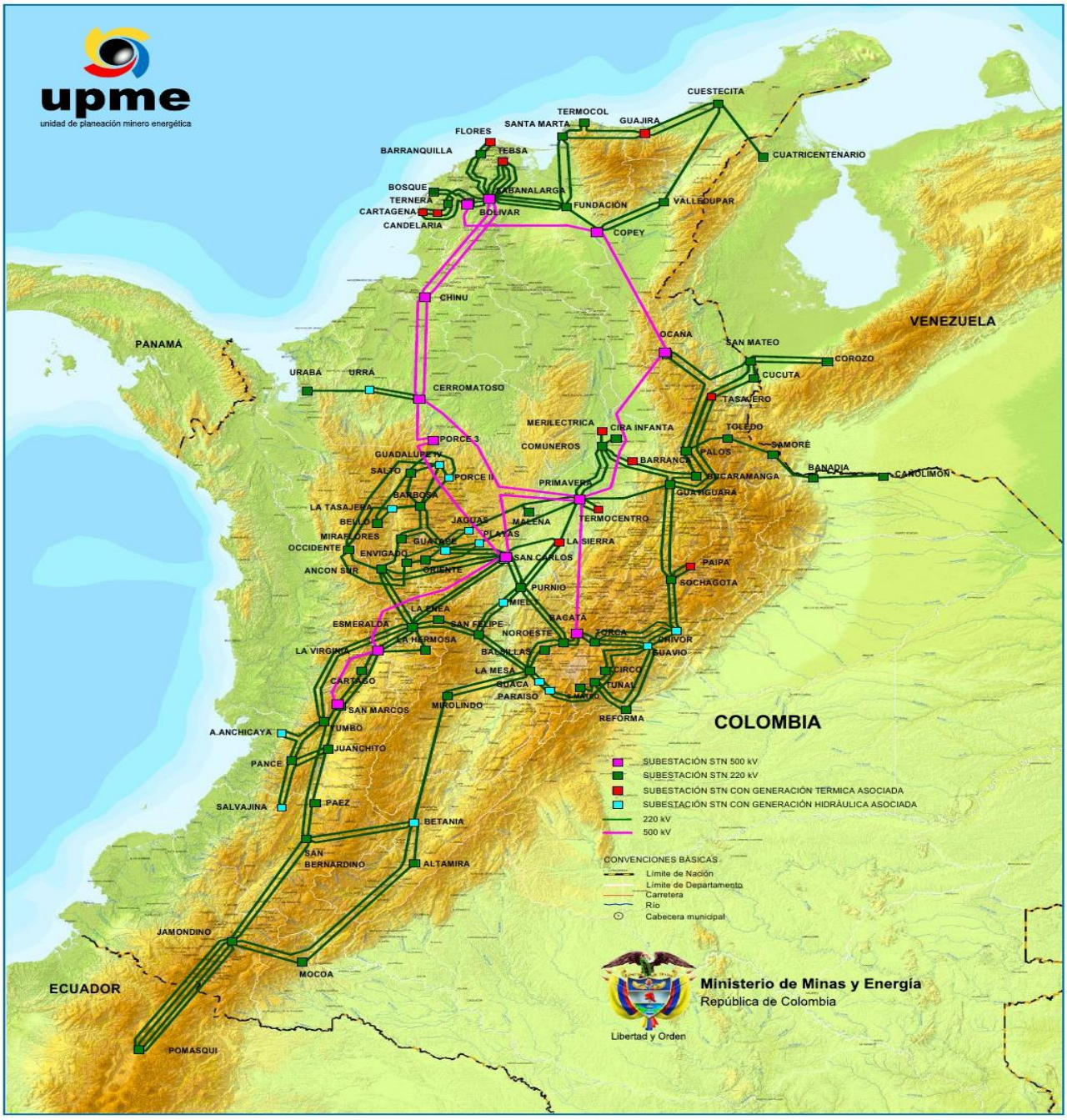
Red vial del entorno regional del complejo de páramos de La Cocha- Patascoy.



Fuente: Mapa generado a partir de interpretación de infraestructura vial de primer, segundo y tercer orden

Anexo 5U.

Sistema de transmisión de energía eléctrica en Colombia año 2013.



Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (2013). Sistema de transmisión de energía eléctrica en Colombia año 2013.

Anexo 5V

Actores Relacionados con el uso y Conservación del Medio ambiente en el Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Por tipología: EL ESTADO.

MUNICIPIO	ACTOR	TERRITORIO DE INCIDENCIA	OBJETIVO
Consacá	Familias Guardabosques	Rural	Busca disminuir y contrarrestar y prevenir los impactos ambientales y sociales causados por los cultivos de uso ilícito en zonas ambientalmente estratégicas del país.
	Corporación Autónoma de Nariño	Zona urbana y rural	Su objetivo propende por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.
	Alcaldía de Consacá	Zona urbana y rural	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
La Florida	Alcaldía de la Florida	Zona urbana y rural	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Santuario Flora y Fauna Galeras	Rural	Parques Nacionales
Nariño	Consejo territorial de planeación Municipio de Nariño	Urbana	Analizar y discutir el proyecto del Plan Municipal de Desarrollo. Organizar y coordinar una amplia discusión municipal sobre el proyecto del Plan de desarrollo.
	Santuario Flora y Fauna Galeras	Rural	Parques Nacionales
	Gobernación de Nariño	Urbana	Administrar políticamente el departamento, primera autoridad departamental
	Secretaría de Educación de Nariño	Zona Rural y Urbana	Garantizar el derecho fundamental a la educación pública, a través de procesos Administrativos, Financieros, Culturales y Pedagógicos, que permitan mejorar la Cobertura, Eficiencia, Calidad y Pertinencia Educativa en Nariño

	Defensoría del pueblo	Urbana	Defensa de los derechos humanos
Pasto	Alcaldía de Pasto	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Comité de Seguridad Alimentaria	Zona Rural y Urbana	Elaborar e Implementar el Plan de Seguridad Alimentaria.
	Unidad de Parques Nacionales	Santuario de Flora y Fauna Galeras	La entidad estará encargada de la administración y manejo del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
	Corponariño	Rural	La Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO es la máxima autoridad ambiental en el Departamento, cuyo objetivo es administrar los Recursos Naturales y conservar el Medio Ambiente, vinculando a todo tipo de población (Niños, Jóvenes, Adultos, Ancianos.), para lograr el mejoramiento de nuestra calidad de vida.
	Consejo Territorial de Planeación Municipal	Zona urbana y rural	Analizar y discutir el proyecto del Plan Municipal de Desarrollo. Organizar y coordinar una amplia discusión municipal sobre el proyecto del Plan de desarrollo.
	Familias Guardabosques	Zona rural	Busca disminuir y contrarrestar y prevenir los impactos ambientales y sociales causados por los cultivos de uso ilícito en zonas ambientalmente estratégicas del país.
	Policía Medio Ambiental	Zona Rural y Urbana	Realización de patrullajes diarios urbano como rural, la atención de denuncias por parte de la comunidad para poder tomar medidas ante estos problemas
	Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC	Zona rural y urbana	Es la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos
Tangua	Alcaldía de Tangua	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Umata	Zona Rural y Urbana	Asistencia técnica y medioambiental para la zona rural y urbana.
	Santuario Flora y	Rural	Parques Nacionales

	Fauna Galeras		
Yacuanquer	Alcaldía de Yacuanquer	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
Buesaco	Alcaldía de Buesaco	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Umata	Rural	Unidad encargada de propender por un desarrollo sostenible (que no afecte el medio ambiente) y del cuidado de los recursos naturales del Municipio
Córdoba	Alcaldía de Córdoba	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
Funes	Alcaldía de Funes	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
Potosí	Alcaldía de Potosí	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Familias Guardabosques	Zonas rurales	Busca disminuir y contrarrestar y prevenir los impactos ambientales y sociales causados por los cultivos de uso ilícito en zonas ambientalmente estratégicas del país.
Puerres	Alcaldía de Puerres	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
Chachagui	Alcaldía de Chachagui	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Umata	Zona Rural y Urbana	Asistencia técnica y medioambiental para la zona rural y urbana.
Ipiales	Alcaldía de Ipiales	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental

	Secretaria de Medio Ambiente	Zona Rural y Urbana	Promover, coordinar y ejecutar la gestión ambiental de acuerdo con las políticas internacionales, nacionales y con el Plan de Desarrollo
	INSTITUTO DE SERVICIOS VARIOS DE IPIALES "ISERVI" ::	Zona Rural y Urbana	La gestión del ISERVI E.S.P., está enmarcada en la formulación y ejecución de proyectos ambientales nacionales y binacionales que permiten un adecuado manejo del relleno sanitario, concientización ciudadana
Valle del Guamuez	Alcaldía de Valle del Guamuez	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Corpoamazonia	Rural	Corporación Autónoma Regional del Putumayo
San francisco	Alcaldía de San Francisco	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
Colon	Alcaldía Municipal	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
Sibundoy	Alcaldía de Sibundoy	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Alcaldía de Orito	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
	Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande		En el santuario hay una importante variedad de plantas asociadas a la cultura del yagé, las cuales hacen parte de la tradición médica de la comunidad Cofán, quienes ancestralmente han usado este territorio.
Villagarzón	Alcaldía de Villagarzón	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental
Santiago	Alcaldía de Santiago	Zona Rural y Urbana	Administrar los asuntos municipales, prestar los servicios públicos que determine la ley, planificar el desarrollo económico, social y ambiental

Anexo 5W

Actores Relacionados con el uso y Conservación del Medio ambiente en el Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Por tipología: ORGANIZACIONES SOCIALES.

MUNICIPIO	ACTOR	TERRITORIO DE INCIDENCIA	OBJETIVO
Consacá	Asociación de Comunidades Campesinas "Andinas de Nariño"	Vereda Paltapamba	Generar desarrollo sostenible en las comunidades campesinas de Nariño, conservando la biodiversidad del santuario de flora y fauna galeras, las reservas naturales de la sociedad civil, fortalecer el trabajo comunitario en los aspectos sociales, políticos, económicos, culturales y ambientales.
	Programa Suyusama	Rural	Desde el año 2004, el Programa Suyusama (voz quechua que significa región hermosa) de la Compañía de Jesús acompaña en el departamento de Nariño, procesos de gestión participativa de la sostenibilidad local y regional
	Veeduría ciudadana del proyecto del distrito de riego Asocasuguai.	Cabecera municipal	Vigilancia de la Gestión Pública en la ejecución del proyecto de riego
La Florida	Veeduría ciudadana	Cabecera municipal	Ejercer la vigilancia en relación con la gestión pública tanto en salud, educación, obras públicas, planeación, medio ambiente, servicios públicos domiciliarios, etc.
	Grupo mejor vida-protección del medio ambiente	Vereda Rosapamba	Grupo que propende por el cuidado del medio ambiente
	Asociación de presidentes de juntas de acción comunal de Pasto(Sector rural)	Rural	Asociación de todos los presidentes de juntas de acción comunal en la ciudad de Pasto
	Congreso de los pueblos	Zona Rural y Urbana	Congreso de los Pueblos es un proceso de carácter social y popular que convoca todas aquellas dinámicas y procesos de pueblos, sectores y regiones que estén dispuestas a emprender

			una construcción legislativa común para mandatar el futuro y el presente de nuestro país con una perspectiva latinoamericana y mundial.
	El Estero	El Encano	Reservas naturales de la sociedad civil
	Pullitopamba	Corregimiento Genoy, Vereda Pullitopamba	Reservas naturales de la sociedad civil
Yacuanquer	Red de Reservas naturales del Galeras	Corregimiento de Genio, vereda Mapachico, Yacuanquer, Consacá y Sandoná	Reservas naturales de la sociedad civil
	Red de Reservas Naturales de La Cocha	Corregimiento El Encano	Reservas naturales de la sociedad civil
	Marcha patriótica	Zona Rural y Urbana	Movimiento político y social de carácter popular
	Asociación para el desarrollo Campesino ADC	Rural	Ejecución e implementación de planes, programas y proyectos de formación, asesoría y acompañamiento permanente desde las áreas de Soberanía Alimentaria y Conservación de la Biodiversidad,
	Veeduría ciudadana para el Municipio de Tangua	Urbana	Vigilancia de la Gestión Pública frente a las autoridades administrativas, políticas, judiciales, electorales y legislativas, así como las entidades públicas o privadas
	Juntas de Acción Comunal	Vereda Arguello Bajo Vereda Chapacual Vereda El Rosario Vereda La Estancia Vereda La Pradera Vereda Minda	Promover, vigilar y controlar el cumplimiento, la eficiencia, la transparencia y la ejecución de las actividades propias de la función publica, para lograr la sostenibilidad social y económica de las obras y proyectos que se ejecuten en el radio de accione las veredas.

	Club de actores para el desarrollo de Yacuanquer CADEY	Zona Rural y Urbana	Club de carácter privado sin ánimo de lucro que se encarga del cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales
	Asociación Tierra Andina.	Rural	Asociación de Mujeres afiliada a la Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil.
	Nucanchi	Rural	Reservas naturales de la sociedad civil
Potosí	JUNTA DE ACCION COMUNAL	LA VEREDA ANTONIO NARIÑO	Administración de recursos públicos de la vereda
	Veeduría Corponariño	Rural	hacer vigilancia al proyecto de Producción sostenible en el sector agropecuario sobre la cuenca del rio Guaitara
Chachagui	Juntas de Acción Comunal rurales	Vereda El Convento Vereda Matarredonda Vereda Robles Vereda Merlo Vereda Chamano Vereda Higuerones Vereda Guayabillos Vereda La Victoria Vereda Pradera Vereda palmas Alto Vereda Lomitas	Promover, vigilar y controlar el cumplimiento, la eficiencia, la transparencia y la ejecución de las actividades propias de la función pública, para lograr la sostenibilidad social y económica de las obras y proyectos que se ejecuten en el radio de acción de las veredas.
	Corporación Cultural Urkunina	Urbana	Corporación cultural que promueve el cuidado del medio ambiente
	Los Cedros	Rural	Reservas naturales de la sociedad civil
	El Higeuerón	Rural	Reservas naturales de la sociedad civil
	Reserva Natural Kawarina	Rural	Reservas naturales de la sociedad civil
San	Consorcio Ambiental San	Zona Rural y	El proyecto consta de la construcción de 45.6 km de carretera y

Francisco	Francisco Mocoa	Urbana	49 estructuras (puentes) dentro de los que se destacan principalmente el puente sobre el rio Putumayo en el frente San Francisco con 100 metros de longitud, y los puentes Quebrada Campucana, Q. anónimas 1, Q. Tortuga, con longitudes que varían entre 100 y 280 metros, en el frente Mocoa.
Sibundoy	Veeduría de Control de la administración Pública	Zona Rural y Urbana	Constituir los comités de veedurías y registrarlos en la personería municipal
	La Palmita Buenavista putumayo	Rural	Reserva Naturales de la sociedad civil
	La Lomita	Rural	Reserva Naturales de la sociedad civil
	Mil- Agros	Rural	Reserva Naturales de la sociedad civil
	Asociación Nacional de Zonas de Reservas Campesinas	Rural	Organización campesina
	Unión Sindical Obrera de La Industria del Petróleo	Urbana	Defensa de los derechos de los trabajadores
Villagarzón	Afro Villagarzón	Urbana	Velamos por los derechos de las comunidades afro putumayenses.
	Asociación de Cabildos Indígenas del Municipio de Villagarzón Putumayo (ACIMVIP)	Zona Rural	
Santiago	Nodo Quindicocha	Rural	
	Reserva Natural La Palmita	Rural	
	Reserva Natural La Aurora	Rural	
	Reserva Natural La Hidraulica	Rural	
	Reserva Natural El Naranjo	Rural	
	Reserva Natural Buenoy y La Rejoya	Rural	

Anexo 5X

Actores Relacionados con el uso y Conservación del Medio ambiente en el Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Por tipología: SECTOR PRODUCTIVO Y FINANCIERO

MUNICIPIO	ACTOR	TERRITORIO DE INCIDENCIA	OBJETIVO
Consacá	Banco Agrario	Cabecera municipal	Prestar colaboración y acompañamiento financiero de los agricultores.
	Asociación de Café Galeras	Vereda El Guabo	El objeto principal de la asociación Café Galeras es proporcionar a los asociados un permanente mejoramiento socioeconómico y tecnológico en todos los niveles de la actividad agropecuaria
	Asociación Tierra Andina	Rural	En el año 2003 se constituye la asociación de "TIERRAANDINA" en el marco del proyecto EcoAdino, su conformación principalmente hecha por familias del santuario de flora y fauna Galeras.
	Coopetrativa de Caficultores	Rural	Cooperativa de producción y comercialización de café
	Asociación Agropecuaria el progreso	Vereda El Guabo	Asociación de comercialización de productos agrarios
	Asociación Agropecuaria el Guaycacuy	Vereda El Rumipamba	Asociación de comercialización de productos agrarios
La Florida	Asociación Agropecuaria de Mujeres Productoras de Café del Municipio de la Florida (activa)	Vereda el Maco	Producción y Comercialización de café
Nariño	Emprender paz	Rural	Programa de Desarrollo Sostenible para Familias Caficultoras en

			Nariño
	Empresa Minera La Jagua SAS	Rural	Extracción y comercialización de oro
Pasto	Banco Agrario	Cabecera municipal	Somos un Banco comercial con énfasis en el sector agropecuario, con la mayor cobertura presencial del país, que ofrece soluciones financieras especializadas; soportados por un equipo humano competente y con tecnologías que integran y aseguran procesos efectivos y de calidad; creando valor a nuestros clientes, colaboradores y accionistas según el riesgo tolerado, para promover el desarrollo económico y social de Colombia
Yacuanquer	Arenera Santa Rosa	Zona Rural y Urbana	Venta y despacho al mayor y detal de arena lavada, friso, utility, piedra picada, gravilla, polvillo y otros.
Córdoba	LACTEOS DE CORDOBA NARINO	Zona Rural y Urbana	Comercialización de Productos Lácteos
Funes	Agresur Ltda,	Rural	Empresa dedicada a la Producción, Comercialización de material pétreos (Triturado, Gravilla, Base, Sub-Base, Arena de Trituración y Piedra Filtro)
Potosí	Asociación Campesina por un Mejor Progreso ASOCAMP	Rural	Producción y comercialización de lácteos
	Asociación Nueva Vida 2000	Rural	Producción y comercialización de lácteos
	ASOCIACION AGROPECUARIA VILLANUEVA	Rural	ASOCIACION SE DEDICA A LA COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION DE LACTEOS
	ASOCIACION UNION CAMPESINA SAN MARCOS	Rural	ASOCIACION SE DEDICA A LA COMERCIALIZACION Y DISTRIBUCION DE LACTEOS
	Agrolacteos	Rural	Enfriamiento y procesamiento de leche, comercialización de leche y sus derivados
Puerres	Asociación para el desarrollo campesino	Rural	El grupo de interés de la vereda La Esperanza, en el municipio de Puerres, está conformado por 9 familias campesinas, que decidieron hace 3 años cambiar su forma de vida, pasar de la extracción

			indiscriminada de la montaña sacando carbón vegetal y leña, a producir de manera diversificada en su predio, el conservar y producir es un reto bajo las condiciones ambientales y culturales existentes, los esfuerzos se cristalizan en acciones concretas que se reconoce a nivel local y regional
	Asociación Aprocan	Rural	Somos un equipo de trabajo comprometido en promover su negocio agropecuario, somos el más amplio y moderno centro comercial agropecuario virtual.
Valle de Guamuez	Petrominerales Colombia Ltda Sucursal Colombia	Rural	Empresa petrolera
	Emerald Energy PLC Sucursal Colombia	Rural	Empresa petrolera
	Petro Caribean Resources Ltda	Rural	Empresa petrolera
Colon	Asociación de frijoleros de Colon ASOFRICOL	Rural	Asociación de productores y comercializadores de frijol
	Centro Turistico AMBIAKU SA	Rural	Actividad Económica: 7912 - Actividades de operadores turísticos y 7990 - Otros servicios de reserva y actividades relacionadas.
Sibundoy	Fundación para el progreso de Putumayo FUNDAPROGRESO	Rural	
	Petróleos Sudamericanos	Rural	
	Petróleos del Norte S.A	Rural	
Villagarzón	Empresarios Agrícolas por la Paz	Zona Rural	Iniciativa transforma cocaleros en empresarios de paz
	Grantierra Energy Colombia Ltda	Zona Rural	Empresa de petróleo

Anexo 5Y

Actores Relacionados con el uso y Conservación del Medio ambiente en el Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Por tipología: GESTION DEL AGUA.

MUNICIPIO	ACTOR	TERRITORIO DE INCIDENCIA	OBJETIVO
Consacá	Acueducto de Consacá	Rural	Prestación de servicio de acueducto, alcantarillado y aseo de Consacá
	Comisión Reguladora de Agua Potable y saneamiento Básico CRA	Zona urbana y rural	Plan de uso eficiente y ahorro del agua en el Municipio de la Florida
Tangua	Empresa de Servicios públicos de Tangua EMPOTANGUA	Urbana	Prestación de servicios como acueducto, alcantarillado y aseo
Yacuanquer	EMPAAAYAC SAS ESP. Empresa Administradora de Acueducto y Alcantarillado de Yancuanquer.	Urbana	Prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo
	Asociación de Usuarios de Acueducto y alcantarillado de Yacauanquer. UNAYA	Zona Rural y Urbana	Prestar servicio de acueducto, para una mejor calidad de vida para nuestra comunidad de Yacuanquer - Nariño, de esta forma lograr el desarrollo de la calidad humana.
Córdoba	Administración Publica Cooperativa de Servicios Públicos de Córdoba Aguas de San Francisco	Zona Rural y Urbana	Prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo
Funes	ACUALFUNES	Urbana	Prestar servicio de acueducto, para una mejor calidad de vida para nuestra comunidad de Funes Nariño, de esta forma lograr el

			desarrollo de la calidad humana.
Potosí	Empresa de servicios públicos de Potosí	Urbana	Prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y aseo
Puerres	ESERP E.S.P	Cabecera municipal	Como empresa de servicios públicos domiciliarios es una organización líder en la prestación del servicio de agua potable, alcantarillado y aseo, con un capital humano calificado y productivo. *"**Trabajamos por el bienestar de la comunidad, y la preservación del Medio Ambiente**".*
Chachagui	Comité de Desarrollo y control Social de los Servicios Públicos/ Vocal de Control Social	Urbana	Es un conjunto de personas elegidas por una asamblea constitutiva para garantizar la participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de las empresas de servicios públicos.
	EMPOCHACHAGUI E.S.P	Zona Rural y Urbana	Es una empresa, de servicios públicos domiciliarios con cobertura en el municipio de Chachagui, enfocada en lograr una óptima calidad en la producción y distribución de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo,
Ipiales	Empresa de Obras sanitarias EMPOOBANDO	Urbana	Es una empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de todos, que se dedica a la producción integral de agua, manejo de redes de acueducto y alcantarillado
Valle de Guamuez	Empresa de servicios públicos de domiciliarios del Valle del Guamuez SA ESP	Urbana	Empresa prestadora de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo
Colon	Empresa de aseo ASVALLE	Urbana	Encargada de la recolección, transporte y disposición de los residuos.
Villagarzón	Aguas la Cristalina	Cabecera Municipal	Empresa de carácter oficial del orden Municipal que busca en forma permanente satisfacer las necesidades de la comunidad del Municipio de Villagarzón en la prestación de servicios públicos domiciliarios como Acueducto, Alcantarillado, Aseo y sus Actividades Complementarias

Anexo 5Z

Actores Relacionados con el uso y Conservación del Medio ambiente en el Entorno Regional del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Por tipología: ACADEMIA.

MUNICIPIO	ACTOR	TERRITORIO DE INCIDENCIA	OBJETIVO
Consacá	Comité de Educación Ambiental	Zona Rural y Urbana	Cumplir con la legislación ambiental, asegurar el desarrollo de una buena práctica ambiental en pequeña y mediana industria, y difundir de manera permanente entre las organizaciones, instituciones y comunidad en general, los lineamientos generales para la preservación del medio ambiente.
La Florida	Institución Educativa San Bartolomé	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
Pasto	Universidad de Nariño	Urbana	"Forma seres HUMANOS, ciudadanos y profesionales en las diferentes áreas del saber y del conocimiento con fundamentos éticos y espíritu crítico para el desarrollo alternativo"
	Universidad Mariana	Urbana	Institución de educación superior, católica y privada.
Tangua	Institución Educativa Alberto Quijano Guerrero	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa José María Navarrete	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa La Buena Esperanza	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
	Institución Educativa Misael Pastrana Borrero	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
	Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa PIO XII	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana

	Institución Educativa José María Navarrete	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Alberto Quijano Guerrero	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa La Buena Esperanza	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
	Institución Educativa Misael Pastrana Borrero	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
Yacuanquer	Institución educativa Pedro Leon Torres	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
	Institución educativa Chapacual	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución educativa Concentración de Desarrollo rural	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Centro de Enseñanza y Sistemas "CEINFOS"	Urbana	Centro de estudios que ofrece cursos en sistema como Auxiliar en sistemas, técnico laboral y técnico de programación de video y sonido
Buesaco	COLEGIO RAFAEL URIBE BUESACO	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Charmolán	Vereda Hato Tongosoy	Reservas naturales de la sociedad civil
Córdoba	Institución Educativa Nuestra Señora de Fátima Corregimiento de Payan	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa San Bartolomé	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
	Institución Educativa Santander	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Técnica Agroecológica del Resguardo de Males	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Técnica	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural

	Agropecuaria Indígena del Resguardo de Males		
Funes	Centro Educativo Guapuscal Bajo	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Centro Educativo Téllez Bajo	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Agropecuaria	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbano
	Institución Educativa Municipio de Funes	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbano
	Centro Educativo El Socorro de Chitarran	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
Potosí	Institución Educativa Bajo Sinaí	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Luis Antonio Montero	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Nuestra Señora de Lourdes	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
	Institución Educativa San Antonio de Padua	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Santa Teresita de Mueses	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Centro Educativo Los Laureles	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
Chachagui	Centro Educativo Higuerones	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Centro Educativo La Matarredonda	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Centro Educativo Merlo	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Centro Educativo Palmas Bajo	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Centro Educativo Portachuelo	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Casabuy	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural

	Institución Educativa Colegio Nacionalizado de Chachagui	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbana
	Centro Educativo Cocha Cano	Zona rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
Valle de Guamuez	Centro Educativo Ednorural Las Malvinas	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Rural Miravalle	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Ciudad La Hormiga	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y Urbana
	Institución Educativa Rural El Rosal	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Rural El Tigre	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Valle Del Guamuez	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y Urbana
	Institución Etnoeducativa Rural Santa Rosa del Guamuéz	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
San Francisco	Instituto SINCHI	Toda la Amazonia	Realizar investigación especializada en Amazonas. Actualmente trabaja en el sistema de información ambiental de la Amazonia colombiana
Colon	Institución Educativa Rural Alberto León Rojas	Rural	Servicios educativos de carácter público, diurno y rural
	Institución Educativa Sucre	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y urbano
Sibundoy	INSTITUCIÓN EDUCATIVA JORGE ELIECER GAITAN	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y Urbana
	INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JOSE DE ORITO	Educación	Servicios educativos de carácter público, diurno y Urbana
Villagarzón	I.E Guillermo Valencia	Urbana	Servicios educativos de carácter público, diurno y Urbana

9. Bibliografía

Capítulo 3. Figuras e Instrumentos de Gestión Territorial y Ambiental y Capítulo 5. Caracterización Sociocultural y Económica

Acosta, K., & Romero, J. Cambios recientes en las principales causas de mortalidad en Colombia. 2014. Disponible en: http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_209.pdf Acceso: Enero de 2015.

Agencia Nacional de Hidrocarburos. Titulos y solicitudes Mineras Entorno Regional Complejo de Páramos La Cocha- Patascoy. 2014

Agustín Codazzi (IGAC). Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Nariño. 2012. ISBN: 7703476003287. Disponible en: http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/bc7897004dc618fbb95dfb36b39898f6/3_la_concentracion_de_la_tierra_en_colombia_paginas_300-399.pdf?MOD=AJPERES

Alcaldía de Buesaco Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015. 2012. Disponible en: http://www.buesaco-narino.gov.co/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx-1-&x=3125742 Acceso: Enero de 2015

Alcaldía de Córdoba. Información General. 2014. Disponible en: http://www.cordoba-narino.gov.co/informacion_general.shtml Acceso: Enero de 2015

Alcaldía de Funes. Reseña Histórica. 2014. Disponible en: http://www.funes-narino.gov.co/informacion_general.shtml Acceso: Enero de 2015

Alcaldía de Ipiales. Reseña Histórica. 2014. Disponible en: http://www.ipiales-

Alcaldía de Orito. Reseña Histórica. 2014. Disponible en: http://orito-putumayo.gov.co/informacion_general.shtml Acceso: Enero de 2015

Alcaldía de Potosí. Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015. 2012. Disponible en: http://www.potosi-narino.gov.co/apc-aa-

files/393066353536373166663939626336 39/PLAN_DE_DESARROLLO20122015.pdf Acceso: Enero de 2015

Alcaldía de Sandoná. Reseña Histórica. 2014. Disponible en: http://www.sandona-narino.gov.co/informacion_general.shtml Acceso: Enero de 2015

Alcaldía del Valle de Guamuez. Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015. 2012. Disponible en: http://putumayo.gov.co/images/documentos/PDMunicipales/PDM_Valle_Guamuez2012_2015.pdf Acceso: Enero de 2015

Alcaldía municipal de Valle del Guamuez. Plan de desarrollo municipal 2012-2015. Putumayo, Colombia.

Anónimo. Carnaval del Perdón y la Reconciliación – Valle de Sibundoy, Putumayo. Mi Putumayo, Edición Online. 2013. Disponible en: http://miputumayo.com.co/2013/02/20/carnaval-del-perdon-y-la-reconciliacion-valle-de-sibundoy-putumayo/ Acceso: Enero 10 de 2015

Beltrán, J. P. Territorio, colonización y diversidad cultural en el alto Putumayo. 2003. Revista Colombia Forestal. V. 8 (16). Pp 110-120. ISSN: 0120-0739. Disponible en: http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/article/view/3382/4900.

Caja De Compensación Familiar De Nariño – EPS. Indicadores de salud año 2011 – 2012. 2012. Disponible en: http://comfamiliarnarino.com/web1/wp-content/uploads/2012/05/INDICADORES-DE-SALUD-DE-LA-EPS-COMFAMILIAR-NARINO.pdf

Caldero, L. Pastos, Quillacingas y Abades 1535-1700. Banco Popular. 1991. Bogotá. Colombia

Casaldáliga, P., Izquierdo Maldonado, G., Souza Martínez, J. Campesino y capitalismo en Colombia. En: Profetas, tierra y capitalismo. 1978. CINEP. Bogotá, Colombia.

Castaño-Uribe, C. Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición Hotspot y Global Climatic Tensor. 2002. Ministerio del Medio Ambiente. IDEAM. PNUD, Colombia.

CEPAL. Informe de la CEPAL. Panorama Social de América Latina 2001-2002. Elevadas tasas de deserción escolar en América Latina. 2002. Disponible en: http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/8/11258/P11258.xml&xsl=/prensa/tpl/p6f.xsl. Acceso: diciembre de 2014

Cerón, B. Pasto: espacio, economía y cultura. 2010. Disponible en: http://admin.banrepcultural.org/node/75789 Acceso: Enero de 2015.

CODHES. (2013). Informe de Desplazamiento Forzado 2012. La crisis humanitaria en Colombia persiste. El pacifico en disputa. No. 26. Disponible en: http://www.lwfcolombia.org.co/sites/default/files/image/310513%20Informe%20%20desplazamiento%202012.pdf Acceso: Diciembre de 2014.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. Cuarta generación de concesiones viales: segunda ola. 2014. Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3820.pdf. Acceso: 12 de Marzo de 2015.

Corpoamazonia. Corredor vial Pasto-Mocoa, variante San francisco-Mocoa. 2009. Disponible en: http://www.corpoamazonia.gov.co/files/otros/pmasis/pmasis.pdf. Acceso: 12 de Marzo de 2015.

Corpoamazonia. Actividades económicas del departamento. 2007. Disponible en: http://www.corpoamazonia.gov.co/region/Putumayo/Putumayo_economico.html. Acceso: 12 de Marzo de 2015.

CORPONARIÑO. 2006. Plan de acción en biodiversidad del departamento de Nariño 2006 - 2030 propuesta técnica. Disponible en Internet: http://corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/biodiversidad/partei.pdf

CORPONARIÑO. 2011. Determinantes ambientales para el ordenamiento territorial. En: http://corponarino.gov.co/expedientes/planeacion/determinantesambientales.pdf

CORPONARIÑO. 2013. El Plan de Gestión Ambiental Regional del departamento de Nariño 2013 – 2023. Disponible en Internet: http://corponarino.gov.co/expedientes/planeacion/pgar20152032/diagnosticoPGAR20152032-parte1.pdf

Corponariño. Informe Final: proyecto estado del arte de la información biofísica y socioeconómica de los páramos de Nariño. 2007. Disponible en: http://corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/biodiversidad/tomo03caracteristicassocioeconomicas.pdf Acceso: Noviembre 15 de 2014

Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonia Colombiana – Corpoamazonia. Agenda Ambiental. 2008. Putumayo, Colombia.

CUENCA DEL RÍO GUAITARA, Para Chiles y Cocha Patascoy. http://corponarino.gov.co/pmapper-4.1.1/sig/interfase/rio_guaitara.html

DANE. Boletín Censo General 2005: Perfil Ipiales – Nariño. S.f. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/narino/ipiales.pdf Acceso: Diciembre de 2014.

DANE. Censo Poblacional y Vivienda de Colombia 2005. Especificaciones del proceso de conciliación para medición de la omisión censal a nivel nacional Censo 2005. Informe Final. 2008. Disponible en: https://www.dane.gov.co/censo/files/Grupo3_Version0902.pdf Acceso: Diciembre de 2014.

DANE. Comunicado de prensa: El Censo 2005 dejar ver una nueva realidad demográfica. 2005. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/BoletinProyecciones.pdf Acceso: Diciembre de 2014.

DANE. Proyecciones de Población 2005 – 2020: Colombia Tablas abreviadas de mortalidad Nacionales y Departamentales 1985 - 2020. 2007. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/8Tablasvida1985_2020.pdf Acceso: Diciembre de 2014.

DANE. Proyecciones Nacionales y Departamentales de Población 2005 – 2020. 2010. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/conciliacenso/7_Proyecciones_poblacion.pdf Acceso: Enero de 2015.

De Pietri, D., Dietrich, P., Mayo, P., Carcagno, A., & de Titto, E. Indicadores de accesibilidad geográfica a los centros de atención primaria para la gestión de inequidades. 2013. Disponible en: http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v34n6/v34n6a12.pdf Acceso: Diciembre de 2014.

Defensoría del Pueblo- Regional Putumayo. Megaproyectos departamento del Putumayo. 2014 Disponible en http://www.oilwatchsudamerica.org/doc/MEGAPROYECTOS_PUTUMAYO_JUNIO_25.pdf. Acceso 6 de Marzo de 2015

Delgado A., Ruiz S., Arévalo L., Castillo G., Viles N. (Eds). Plan de Acción en Biodiversidad del departamento de Nariño 2006 – 2030. - Propuesta Técnica. 2008. Corponariño, Gobernación de Nariño - Secretaría de Agricultura, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN - Territorial Surandina, Universidad de Nariño, Universidad Mariana y Asociación para el Desarrollo Campesino. Pasto, Colombia.

Departamento administrativo de planeación. Informe económico 2004-2010. Observatorio de políticas públicas de Medellín. 2011..Disponible en:http://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/Demograf%C3%ADa%20y%20Calidad%20de%20Vida/Publicaciones/Indicador%20de%20Calidad%20de%20Vida%20Medell%C3%ADn%202004%20-%202010.pdf. Acceso: Noviembre de 2014.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística .Censo general 2005. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/censo2005/NBI_desagregadas_cab_resto_mpio_nal_30jun11.xls. Acceso: 1 Diciembre de 2014.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística Diapositivas Metodología, definiciones y resultados Necesidades Básicas insatisfechas. 2008 b. Colombia

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI, por total, cabecera y resto, según municipio y nacional a 31 de Diciembre de 2011, Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Caracterización temática servicios públicos domiciliares. 2011 Disponible en http://www.dane.gov.co/files/sen/caracterizaciones/planificacion/CSP.pdf. Acceso: 6 Marzo de 2015.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Ficha Metodológica Déficit de Vivienda. Censo General 2005. 2008 a. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/FM_deficitvivienda.pdf.

Departamento Nacional De Planeación. Fichas Municipales Versión 2.0 para los departamentos de Nariño y Putumayo. 2011. Colombia.

Empresa de Obras Sanitarias de Pasto-EMPOPASTO. Programa de uso eficiente y ahorro del agua. 2008. Disponible en: http://www.empopasto.com.co/site/wp-content/uploads/2011/11/Programa-de-Uso-Eficiente-y-Ahorro-del-Agua-PUEAA.pdf. Acceso: 12 Marzo de 2015.

Gobernación de Nariño. Gobernación de Nariño impulsara los distritos de riego. 2014. Nariño, Colombia. Contexto Regional. Disponible en: http://contextoganadero.com/regiones/gobernacion-de-narino-impulsara-los-distritos-de-riego. Acceso: 23 de Noviembre de 2015

Gobernación de Nariño. Mantenimiento red vial secundaria y mantenimiento red Fluvial en el departamento de Nariño.2012. Nariño, Colombia.

Gobernación de Nariño. Plan de Desarrollo Departamental Nariño Mejor 2012-2015. 2012. Nariño, Colombia.

Gobernación de Putumayo. Plan Departamental de Desarrollo: Putumayo Solidario y Competitivo 2012 – 2015. 2012. Disponible en: http://www.putumayo.gov.co/images/documentos/ORDENANZA_0639_05_30_12_PDD_3.pdf Acceso: Diciembre de 2014.

Gobernación del Putumayo. Cartilla Putumayo, 2011. Mocoa, Putumayo.

Gobernación del Putumayo. Plan vial departamental del Putumayo. 2010 – 2019. Colombia

Gonzales, M. Historia Colonial Colombiana. 1984. Editorial El Ancora. Bogotá, Colombia.

Gonzales, Margarita. Historia Colonial Colombiana. 1984. Editorial El Ancora. Bogotá, Colombia.

Grupo de Investigación Cultura y Desarrollo. Dinámica territorial del conflicto armado en Nariño: una relación de causalidad con la política antinarcótica en Colombia 1990-2010. 2013. Comunicación Personal.

Instituto Departamental de Salud de Nariño. Matriz de reporte PGIRHS actualizado y revisados por el IDSN. 2015. Disponible en Internet: http://www.idsn.gov.co/index.php/subdireccion-de-salud-publica/227-seguridad-sanitaria-y-del-ambiente/documentos/1721-matriz-de-reporte-pgirhs-actualizado-y-revisados-por-el-idsn-enero-2015

Instituto Departamental de Salud de Nariño-IDSN-. (2013). Red pública de prestadores de baja complejidad portafolio de servicios año 2013.

Jaramillo, P. Pobreza rural en Colombia. Revista colombiana de sociología. 2006. V. 27. Pp 47-62. ISSN: 2256-5485. Disponible en: http://rcb.unal.edu.co/index.php/recs/article/download/7974/8618

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Evaluaciones Agropecuarias Municipales, 2013. Base de datos en línea. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Estad%C3%ADsticas.aspx.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014. Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS). En: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Guía_POMCAs/1._Guía_Técnica_pomcas.pdf

Ministerio de Educación. Estadísticas sectoriales educación básica y media 2014.Colombia.

Ministerio de minas y energía. Dirección de hidrocarburos. Sistema de información energética. 2013. Disponible en: http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburos/estadisticas/Produccion/a%20marzo%20de%202013/Produccion%20de%20Petroleo%20por%20Departamento%20%40%2031-Mar-2013.pdf. Acceso: 6 de Marzo de 2015.

Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Operación del Aseguramiento. Afiliados cargados en la Base de datos Única de Afiliados (BDUA).2012, Colombia.

Morales Juan A. y Estévez Jaime V. El páramo: ¿ecosistema en vía de extinción?, Colombia. 2006. Revista Luna Azul. Universidad de Caldas. ISSN 1909-2474. Disponible en: http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=44&Itemid=44. Manizales, Colombia.

Municipio Valle del Guamuez. Plan básico de ordenamiento territorial: diagnostico general. S.f. Disponible en:

http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico%20-%20valle%20del%20guamuez%20%2852%20pag%20-%20661%20kb%29.pdf

narino.gov.co/informacion_general.shtml Acceso: Enero de 2015

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Colombia: monitoreo de cultivos de coca 2013. 2014. Disponible en: http://www.unodc.org/documents/colombia/2014/Junio/INFORME_MONITOREO_FINAL_-_WEB.pdf Acceso: 10 de Enero de 2015. Bogotá.

Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (SIMCI). Líneas de base departamentales – Nariño. Bogotá, Colombia. 2013. Documento en Línea. Disponible en: http://www.odc.gov.co/portals/1/regionalizacion/caracterizacion/RE05052014-narino.pdf

Olano, Hernán A. El derecho a la vivienda digna en Colombia. 2006. Universidad de la Sabana. Disponible en http://dikaion.unisabana.edu.co/index.php/dikaion/article/view/1349. Acesso: 12 Noviembre de 2014.

Ortiz, Luis A. & Reyes, Mauro A. Páramos en Colombia: un Ecosistema vulnerable. 2009. Caldas, Colombia. Disponible en http://www.usergioarboleda.edu.co/observatorio_economico/Observatorio%20Ambiental/páramos-colombia.pdf. Acceso: 25 noviembre de 2014

Pasuy, W. (2012). Jongovito (Pasto, Colombia) y la Fiesta de San Pedro y San Pablo: sincretismo andino y católico. Apuntes: Revista de Estudios sobre Patrimonio Cultural-Journal of Cultural Heritage Studies, V. 25 (1). Pp 140-151. ISSN: 2011-9003 Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1657-97632012000100013&script=sci_arttext

Patiño, V. Tierra en América Equinoccial. Editorial Presidencia de la Republica. 1997. ISBN 9789581801701. Bogotá, Colombia.

Pérez, E., y Pérez, M. El sector rural en Colombia su crisis actual. Cuadernos de desarrollo rural. 2012. Disponible en: http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/download/1993/1275 Acceso: Diciembre de 2014.

Pineda Roberto. La Casa Arana en el Putumayo: El Caucho y el Proceso Esclavista. 1984. Disponible en: http://servindi.org/pdf/Bol67_Putumayo.pdf Acceso: enero de 2015

Plan de manejo Santuario de Flora y Fauna Galeras,http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/12/Galeras.pdf

PNUD. Nariño: informe sobre el estado de avance de los objetivos del desarrollo del milenio. Estado de avance 2011. 2011. Disponible en: http://www.pnud.org.co/2012/odm2012/odm_narino.pdf Acceso: Diciembre de 2014.

Presidencia de la Republica. Sistema informativo del gobierno. Noviembre de 2014. Disponible en: http://wp.presidencia.gov.co/Noticias/2014/Noviembre/Paginas/20141113_06-Segunda-ola-proyectos-viales-cuarta-generacion-generara-ahorros-11-5-billones.aspx. Acceso en: 12 de Marzo de 2015.

RUNAP. 2015. Disponible en Internet: http://runap.parquesnacionales.gov.co/reportes

Salas, L. Dinámica de las territorialidades de los actores del conflicto armado en el suroccidente colombiano: una perspectiva geográfica 1990 - 2007. Trabajo de grado para optar por el título de Maestro en Geografía. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 2010. 299 p. Bogotá, Colombia.

Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente. Consolidado agropecuario de Nariño. 2013. Nariño, Colombia.

Terra-i. Evaluación del impacto de la infraestructura vial en América Latina: resultados de cinco casos de estudio. Terra-i, edición online. 2011. Disponible en: http://www.terra-i.org/es/terra-i/news/news-Road-Impact-Assessment-in-Latin-America--Results-of-Five-Case-Studies.html. Acceso: 3 Marzo de 2015.

Tovar, H. Orígenes y características de los sistemas de terraje y arrendamiento en América latina. Universidad Nacional de Colombia. 1987. Bogotá, Colombia.

Universidad ICESI. 2012. Disponible en: http://www.icesi.edu.co/cienfi/images/stories/pdf/glosario/necesidades-basicas-insatisfechas.pdf. Acceso: Noviembre de 2014.

Capítulo 4. Caracterización Física y de Coberturas de la Tierra

Cabrera, W. La Cocha: "un lago andino en el sur de Colombia". Sociedad geográfica de Colombia, Academia de Ciencias Geográficas. Artículo del Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia 1970. Vol. XXVII, No 101. Bogotá, Colombia.

Corporación Autónoma Regional de Nariño. Plan de manejo del corredor andino amazónico Páramo de Bordoncillo – Cerro de Patascoy, la cocha, como eco-región estratégica para los departamentos de Nariño y Putumayo. 2002. Pasto, Colombia

Corporación Autónoma Regional de Nariño, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía, Fondo Mundial para la Naturaleza y Asociación para el Desarrollo Campesino**.** Plan de manejo del corredor andino amazónico páramo de Bordoncillo–Cerro de Patascoy, La Cocha, como ecorregion estratégica para los departamentos de Nariño y Putumayo. 2002. Pasto, Colombia.

Corporación Autónoma Regional de Nariño, Gobernación de Nariño, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Universidad de Nariño, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Universidad Mariana, Asociación para el Desarrollo Campesino, Red de Consejos Comunitarios de la Costa Pacífica, Asociación de Consejos Comunitarios Étnico territoriales de Nariño. Plan de Acción en Biodiversidad del Departamento de Nariño 2006-2030. 2009. Bogotá, Colombia.

Enviromental Systems Research Institute (ESRI). ArcGIS [programa de computador en disco]. Versión 10. California: ESRI, s.f. Acceso en 21 octubre de 2014.

Erdas. Erdas imagine programa de computador en disco. Versión 2010. Lugar de publicación desconocido: ERDAS, 2010 Acceso en 21 octubre de 2014.

García, M., Vargas, O., Sánchez, F., González, C. y Jaramillo, O. Estado y Dinámica del Agua en Áreas Hidrográficas de Colombia. Análisis integrado e indicadores hídricos. En García, M., Vargas O., Sánchez, F., González, C. y Jaramillo, O. Estudio Nacional del Agua 2010. Bogotá, Colombia.

Guerrero Obando, Daisy Gabriela y Ortega Solarte, Daniel Antonio. Estudio del cambio de la cobertura vegetal en el área de influencia occidental del Parque Nacional Natural (P.N.N.) Complejo Volcánico Doña Juana – Cascabel, período 1989-2011. Universidad de Nariño, 2012. 171 p. San Juan de Pasto, Colombia.

Hofstede, R., Segarra, P. y Mena Vásconesz, P. (Editores). Los páramos del mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC – IUCN/EcoCiencia. 2003. 299p. Quito, Ecuador

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Atlas Climatológico de Colombia.: IDEAM. 2005. 219 p. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Atlas de viento y Energía Eólica de Colombia. IDEAM. 2005. 166 p. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Estudio Nacional del Agua 2001. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos a escala 1:100.000. 2013. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2010. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Sistemas morfogénicos del territorios colombiano. 2010. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. 2013. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Cormagdalena. Mapa de cobertura de la Tierra cuenca Magdalena – Cauca. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000. Imprenta Nacional de Colombia. 2007. Bogotá, Colombia.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Cartografía geológica de las zonas andina sur y Garzón - Quetame. 2003. Bogotá: Ingeominas. Disponible en: http://www.sgc.gov.co/

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Catálogo de las unidades litoestratigráficas de Colombia: Formación los Pastos. 1998. Ingeominas, Disponible en http://www.sgc.gov.co/

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Clasificación regional de la amenaza relativa por movimientos en masa en Colombia. 2002. Bogotá, Colombia.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Geología de la plancha 448, Monopamba. 2002. Bogotá: Ingeominas, disponible en http://www.sgc.gov.co/.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Geología de la plancha 449 Orito. 2002. Bogotá: Ingeominas, Disponible en http://www.sgc.gov.co/

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Geología de la plancha 465, Rumiyaco. 2002. Bogotá: Ingeominas, Disponible en

http://www.sgc.gov.co/.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Mapa Geológico de Colombia, Memoria explicativa plancha 429 Pasto. 1991. Bogotá: Ingeominas, Disponible en http://www.sgc.gov.co/

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Mapa geológico generalizado de las zonas centrales de los departamentos de Cauca y Nariño. 1988. Popayán, Colombia.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Colombia: Reconocimiento geológico regional de las planchas 411 la Cruz, San Juan de Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba 449 465 Rumiyaco. Departamento de Caquetá, Huila, Cauca, Nariño y Putumayo. 2003. Bogotá: Ingeominas. Disponible en http://www.sgc.gov.co/

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Nariño. 2004. Bogotá, Colombia.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras. 2005. Bogotá, Colombia.

Mesa, O., Poveda, G. y Carvajal, L. F. Introducción al Clima de Colombia. Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. 1997. 330p. Santafé de Bogotá, Colombia.

Mora, H. Monsalve, H. Esquema geodinámico regional para el Nor Occidente de Suramérica (modelo de subducción y movimientos relativos). Ingeominas. 2003. Bogotá, Colombia.

Moreno Osorio, C. Fundamentos de geomorfología. Trillas. 1992. México, México.

Robertson, K., Flórez, A., y Ceballos, J.L. Geomorfología volcánica, actividad reciente y clasificación en Colombia. Revista Cuadernos de geografía, 11 (1-2), 37-76. 2002. Bogotá, Colombia.

Murcia, A. Cepeda, H. Estudio geológico del complejo migmatítico La Cocha- río Téllez parte más SW del escudo de Guayana en Colombia. 1983. Popayán, Colombia.

Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado - Gobierno Departamental Prefectura del Departamento de Santa Cruz. Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra del Departamento de Santa Cruz 2005. 2007. 19 p. Santa Cruz, Bolivia.

Narváez Bravo, G. E. Análisis de la lluvia mensual y su interacción con el relieve y la circulación local en sectores de baja precipitación de la zona andina colombiana. Universidad de Nariño, Vicerrectoría de investigaciones, posgrados y relaciones internacionales. 2010. 185 p. San Juan de Pasto, Colombia.

Patiño, A. Petrografía de quince secciones delgadas pertenecientes a la unidad complejo migmatítico La Cocha- rio Téllez (planchas 448 - Monopamba y 465 - Churuyaco) y de tres secciones de la formación Quebradagrande (plancha 411-La Cruz). 2001. Bogotá, Colombia.

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Plan de manejo Santuario de Flora y Fauna Galeras 2006-2010. 2005. Pasto, Colombia.

Universidad de Nariño y Corporación Autónoma Regional de Nariño Estado del arte de la información biofísica y socioeconómica de los Páramos de Nariño. 2007. Tomo II, 276 p. San Juan de Pasto, Colombia.

Universidad Industrial de Santander. Boletín de geología Nº 31. 2009. Bucaramanga, Colombia.

Velandia, F. Salazar, E. Pulgarín, B. Forero, H. Hincapié, G. Estratigrafía de los Depósitos Volcánicos del Altiplano Nariñense, Colombia. Geología Colombiana. 2008 Bogotá, Colombia.

Capítulo 6. Análisis de Servicios Ecosistémicos

Alcaldía de Córdoba**.** (2014). *Información General*. Recuperado de http://www.cordoba - narino.gov.co.

Asociación para el desarrollo campesino –ADC-, Unidad administrativa especial del sistema de parques naturales –UAESPNN-, Comunidades de San Felipe, Moechiza Alto y el Rosario. (2003). *Plan de manejo ambiental y ecoturístico de las veredas San Felipe, Moechiza Alto y El Rosario en el municipio de Yacuanquer, departamento de Nariño, Colombia*. 63 p.

Asociación de Cabildos y/o Autoridades Tradicionales del Nudo de los Pastos "SHAQUIÑAN" (2012). Agenda ambiental en el territorio del nudo de la Wuaka o de los pastos para la permanencia de la vida y la cultura – Shaquilulo, convenio no 054. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. 128 p.

Assessment Related to the Nitrates and Nitrites in the Wells Water in Fărcașa Village, Maramureș County (Romania). *Proenvironment Promediu*, *7*(20), 198-203.

Balvanera, P. (2009). *Estado y tendencia de los servicios ecosistémicos*. Conabio, México. 15 p.

Caldero, L**.** (1991). *Pastos, Quillacingas y Abades. Banco Popular*. Bogotá.

Cárdenas Támara. Cleef, Antoine M**.** (1996). *El páramo: un ecosistema de alta montaña*.

Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO (2006a). *Plan de Acción en Biodiversidad para el Departamento de Nariño: Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los Páramos de Nariño. Tomo II.* Nariño, Colombia. 276 P.

Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO (2006b). *Plan de Acción en Biodiversidad para el Departamento de Nariño: Estado del Arte de la Información Biofísica y Socioeconómica de los Páramos de Nariño. Tomo III.* Nariño, Colombia. 134 P.

Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO) y Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF), (2008). *Plan General de Ordenación Forestal para el Departamento de Nariño.* Pasto, Nariño. 268 p.

Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO) (2008*). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Rio Blanco.* Ipiales, Nariño. 160 p.

Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2009). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de Rio Guitara*. Nariño, Colombia. P. 36.

Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO (2011). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del rio Juanambú. Fase de Diagnóstico.* Nariño, Colombia. 442 P.

Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO (2011). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Río Juanambú, Fase de diagnóstico. 500 p.

Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO, (2012*). Plan de acción Institucional: Anexo No. 3 Reporte de concesiones de agua por los Centros Ambientales de CORPONARIÑO.*

Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO. (2012). *Plan de acción institucional 2012 – 2015*. Nariño, Colombia. 158 p.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana (CORPOAMAZONIA), (2004). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Pepino* – POMCA. Fase de Diagnóstico, Putumayo. Putumayo. 98 p.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana (CORPOAMAZONIA), Convenio Andrés Bello y Asociación Ampora (2004). *Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Alta-Alta del rio Putumayo, en las que se incluyen*

las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Santiago, Colón, Sibundoy y San Francisco. Sibundoy, Putumayo. 98 p.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana (CORPOAMAZONIA). (2005). *Diagnóstico Ambiental de la Cuenca del Rio San Pedro*. Putumayo. 178 p.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana (CORPOAMAZONIA), (2008a). *Agenda Ambiental*. Putumayo. 98 p.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana (CORPOAMAZONIA), (2008b). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Alto río Putumayo* - POMCA. Fase de Diagnóstico, Putumayo. Putumayo. 98 p.

CORPOAMAZONIA (2011). *Caracterización ambiental plan departamental de agua departamento de putumayo.*Putumayo.117pp

CORPOAMAZONIA (2015). *Concesiones Agua superficial.* Revisado el 26 de febrero de 2015 en: http://www.corpoamazonia.gov.co:85/resoluciones/Boletin1.php?Varweb=1#Ancla

Erazo, F. & Moreno, I. (2013). *Pensamiento ambiental, diálogo de saberes para comprender el actuar del indígena Pasto.* Rescatado: http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4429985

Experiencia Colombia, (2015). Tomado de http://www.experienciacolombia.com (revisado el 11 de Marzo de 2015)).

Gobernación de Nariño. (2015). Guía ecoturística de Nariño. En: http://turismo.narino.gov.co/index.php/es/destino-narino/ecoturismo/guia-ecoturistica-de-narino; revisado en Junio de 2015.

Gobernación de Nariño (2012). *Consolidado Agropecuario 2012*. Nariño, Colombia. 115 p.

IDEAM (2011). *Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*.

IG Noticas de Nariño**,** (2011). *Fiestas patronales de Sandoná*. Recuperado de http://informativodelguaico.blogspot.com/2011/09/fiestas-patronales-de-sandona-se.html.

Jojoa, N. (2010). *Mitos y Leyendas Nariñenses*, Nariño Tierra de Magia, Producción Multimedia SENA, San Juan de Pasto.

Ministerio del Medio Ambiente, Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO, Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía – CORPOAMAZONÍA Y Fondo Mundial para la Naturaleza. (2002). *Plan de Manejo*

del Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo - Cerro Patascoy, Laguna de la Cocha como Ecorregión estratégica para los Departamentos de Nariño y Putumayo. Nariño, Colombia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Fondo de Compensación Ambiental y CORPONARIÑO, (2008). *Plan de Manejo Integral – Humedal Ramsar Laguna de la Cocha*. Pasto, Nariño. 390 p.

Montañez., P. y Ruenes., R. (2004). *Aprovechamiento forestal maderable y no maderable*. Yucatán, México. 2 p.

Municipio de Pasto, EMPOPASTO Y CORPONARIÑO (2004). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Rio Bobo*. Nariño, Colombia. 145 pp.

Orman M. (2003). Conflictos Ambientales y Participación. Universidad Autónoma de Barcelona, Maestría en Gestión Pública y desarrollo Sostenible, 65 p.

Oyarzún, C. E., Nahuelhual, L., & Núñez, D. (2004 - 2005*). Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. Revista Ambiente y Desarrollo, 20 - 21*(3 - 1), 88 - 95.

RAMSAR (2013). *Humedales y Agricultura: Juntos en pro del crecimiento*. 16 p.

Rangel, 2000. *Colombia diversidad biótica III: La región de Vida Paramuna de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. 902 p.

Rodríguez, J. (1998). *Listas preliminares de mamíferos colombianos con algún riesgo a la extinción. Informe final presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos* Alexander Von Humboldt. [on-line]. Revisado en: http://www.humboldt.org.co/conservacion/mamiferos_amenazados.htm

Swedish Society For Nature Conservation, 2013. *Guía básica sobre alimentos, salud y agroquímicos.* Editorial ADELCO, Buenos Aires, Argentina. 14 p.

SMICAL, I., CHIORAN, C., & MUNTEAN, A. (2014). *The Human Health Risk.*

Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para la Identificación y Delimitación a escala 1:25.000 del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy

Producto 6. Entorno Local del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy



Convenio de Cooperación No. 14-13-014-166CE
Universidad de Nariño-Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

San Juan de Pasto
Marzo 2016

Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para la Identificación y Delimitación a escala 1:25.000 del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy

María Elena Solarte Cruz
Coordinadora del Convenio de Cooperación No. 14-13-014-166CE Universidad de Nariño-Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Grupo de Investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos

Milena Armero Estrada
Asistente de Coordinación
Grupo de Investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos

Germán Narváez Bravo
Coordinador Componente Geográfico y Cartográfico
Grupo Investigación en Geografía Física y Problemas Ambientales – TERRA
Investigadores(as): Yanira Erazo Montenegro, Vanessa Guerrero Benavides, Natalia Portilla Bolaños, Gabriela Guerrero Obando, Ignacio Meneses y Marino Rodríguez
Auxiliares: Ángela Milena Portilla y Fernando Pizarro Jurado
Monitores(as): Diana Carolina López, Pedro Fernando García, Danny Arbey Benavides, Ánderson Guzmán Arroyo, Oscar Iván Enríquez y Alisse Estefanía López

Componente Biotico

Botánica, coordinadora: Aida Elena Baca Gamboa cDr, MSc.
Investigadores: Ayda Lucia Patiño, BSc. Yulieth Viviana Castillo Rodríguez, BSc. Ruben Dario Jurado, PhD. Felipe Castaño Gonzáles. **Apoyo en campo**: Estudiante Ingeniería agroforestal Andrés Felipe Rendón Cuenca, MSc Omar Anibal Solarte Chazatar, Estudiante de Ingeniería agroforestal Angie Guerrero.

Entomología, coordinadora PhD. Dora Nancy Padilla,
Investigadores: BSc. Julio Souza Córdoba, MSc. Jorge Salazar,
MSc. María Teresa Narváez, BSc. Carmen Patricia Botina Beltrán, **apoyo en campo**:
BSc. Sandra Milena Narváez, BSc. Edwin Eliecer Eslava Ortega,
BSc. Javier Jiménez.

Herpetologia, Coordinador: Belisario Cepeda cDr, MSc.
Investigadores: Diana Lorena Mora MSc,
MSc. Marvin Alfredo Anganoy Criollo, BSc. Nataly Portillo, BSc. **Apoyo en campo**: Karen Castillo, BSc. Edwin Beltrán, BSc. José Ernesto Pérez.

Ornitología, coordinador: MSc. Jhon Jairo Calderón Leytón,
Investigadores: BSc. Yuri Rosero Mora,
BSc. Francis Ramírez, BSc. Edna Calpa, BSc. Carlos Trujillo.

Edinson Ortíz Benavides
Coordinador Componente Socioeconómico
Grupo de Investigación Coyuntura Social y Económica-CES
Investigadores(as): Gissela Fernanda Guerrero, Daisy Viviana Triviño
Auxiliares: María Camila Morinelly, Carolina Chalapud, Jorge Luis Congacha, María Camila Eraso, Guillermo Alexander Morillo
Monitor: Jefferson Ordoñez Chávez

Vicente Fernando Salas Salazar
Coordinador Componente Sociocultural
Grupo de Investigación Cultura y Desarrollo
Investigadores(as): Eliza Caguazango, Julieth Figueroa, Camilo Carrera, Claudia Montero, Erika Guerrero, Claudia Bravo
Monitores(as): Luisa María Mesías, Androw Erazo, Mónica Solarte, Sandra Alvarez

Hugo Ferney Leonel
Coordinador Componente Servicios Ecosistémicos
Investigadores: Samia del Mar Yela Lara, José Luis Obando, Hernán Acosta Muñoz, Juan Carlos Morán

Universidad de Nariño
San Juan de Pasto
Marzo 2016

Tabla de Contenido

1 Localización del complejo de páramos, definición del entorno local y subregionalización 9

1.1 Localización del complejo de páramos La Cocha-Patascoy 9

1.2 Definición del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy 11

1.3 Subregionalización del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy 14

2 Síntesis metodológica 19

2.1 Componente Físico-Cartográfico 22

2.2 Componente Social 25

2.3 Componente Económico 29

2.4 Componente Servicios ecosistémicos 32

3 Aspectos físicos y cobertura de la tierra 39

3.1 Geología e hidrogeología 39

3.2 Geomorfología y pendientes 52

3.3 Suelos 72

3.4 Hidrografía e hidrología 84

3.5 Cobertura de la tierra 105

4 Componente Biótico 127

4.1 Plantas 129

4.2 Anfibios 137

4.3 Aves 143

4.4 Edafofauna epigea 150

5 Historia ambiental y memoria colectiva del complejo de páramos La Cocha-Patascoy 155

5.1 Proceso de poblamiento 155

5.2 Fundación de territorios (Resguardos - Municipios) 158

5.3 Sistemas de producción y tecnologías tradicionales o tecnificadas. 162

5.4 Dinámicas de organización, gobierno y control institucional. 169

5.5 Dinámica poblacional: desplazamientos y migraciones. 174

5.6 Transformaciones en el paisaje 175

6 Aspectos demográficos y Condiciones de vida 182

6.1 Demografía 182

6.2 Condiciones de vida 203

7 Aspectos Económicos 222

7.1 Usos del suelo y tenencia de la tierra 222

7.2 Análisis sectorial de las actividades económicas 229

7.3 Flujos de Mercado 256
7.4 Infraestructura 262

8 Perspectiva sociocultural 266
8.1 Identificación de etnias y grupos humanos 266
8.2 Caracterización cultural de la población asentada en el entorno local. 269
8.3 Representaciones culturales asociadas al paramo y la alta montaña. 272
8.4 Tradiciones ancestrales y culturales 276

9 Actores y redes sociales relacionados con el uso, manejo y conservación del páramo. 280
9.1 Análisis de Redes: Actores del Estado, Organizaciones Sociales, sector productivo y Financiero, Gestión del Agua y actores al margen de la Ley. 291

10 Análisis de servicios ecosistémicos y conflictos socioambientales relacionados con el páramo 299
10.1 Servicios ecosistémicos identificados en el entorno local del complejo de páramo La Cocha - Patascoy 299
10.2 Análisis de oferta y demanda de servicios ecosistémicos 306
10.3 Identificación de distribución diferencial (entre actores) de acceso y uso de servicios ecosistémicos 365
10.4 Conflictos socioambientales respeto al uso y acceso de los servicios ecosistémicos en el entorno local, complejo de páramos La Cocha Patascoy 373
10.5 Oportunidades para los acuerdos entre actores 385

11 Recomendaciones para la gobernanza del páramo 395
11.1 Análisis de figuras de gestión territorial y ambiental relacionadas con el páramo 395
11.2 Implicaciones de la delimitación de páramos 409
11.3 Recomendaciones y oportunidades 419

12 Anexos 423

13 Bibliografía 543

Presentación

El complejo de páramos La Cocha-Patascoy cubre áreas de alta montaña de los departamentos de Nariño y Putumayo. Esta zona se encuentra constituida por un corredor de páramos que de forma ininterrumpida se prologa a lo largo de la divisoria de aguas de la cordillera centro-oriental y otras áreas, con vegetación arbustiva ubicadas por encima de los 3200 m.s.n.m. y localmente existen páramos azonales en el rango altitudinal de 2700 a 2800 m.s.n.m. al suroriente de la laguna de La Cocha, especialmente en el altiplano del Estero. Dentro de este corredor existen varias áreas representativas de ecosistemas altoandinos, las cuales se encuentran interconectadas a través franjas de selva altoandina o de subpáramo en algunos casos.

De norte a sur, estas áreas o núcleos son los correspondientes a los páramos de Bordoncillo, Tábano, azonales de La Cocha y del Estero, serranía de Patascoy, Alcalde, Tauso – Las Ovejas y el corredor Suroriental que se extiende desde el páramo del Tauso hasta el cerro Palacios en la frontera con la república del Ecuador.

Es importante mencionar que parte del páramo existente en la serranía de Patascoy es compartido con el departamento del Putumayo, puesto que la divisoria de aguas también marca el límite entre los dos departamentos. Así mismo se observa la predominancia en cuanto a la cobertura de la selva andina y altoandina principalmente en el flanco oriental de la cordillera, la cual está condicionada por la influencia bioclimática propia de la vertiente andino-amazónica. No ocurre lo mismo en la vertiente occidental de la cordillera, la cual hace parte de las subzonas hidrográficas de Juanambú y Guáitara, donde las actividades agropecuarias son las predominantes y donde la presencia de población urbana, campesina e indígena, es de gran relevancia. Hacia estas dos subzonas, la presión sobre las franjas de selva altoandina es bastante alta, debido a diversos procesos relacionados con la expansión en altura de la frontera agropecuaria.

En síntesis, esta región hace parte de un complejo de páramos que se distribuyen, en gran parte, hacia el oriente y suroriente del departamento de Nariño, y en menor proporción en la parte alta de las subzonas hidrográficas correspondientes al alto Putumayo, San Miguel y Chigual (vertiente andino amazónica), las cuales se extienden hasta el departamento del Putumayo.

El entorno local de este complejo de páramos se definió teniendo en cuenta criterios biofísicos y socioeconómicos que permitan entender las dinámicas socioecosistémicas-territoriales, de conformidad con la definición propuesta en los términos de referencia del estudio, que hace alusión al "espacio geográfico donde está presente el ecosistema páramo, sus zonas de transición hacia otros ecosistemas, los territorios vinculados directamente con el páramo (por uso, tracición, valoración cultural material e inmaterial, entre otros aspectos de la cultura) y aquellas áreas claves para la conservación y mantenimiento de procesos ecológicos que sustentan su diversidad biológica y la funcionalidad para los servicios ecosistémicos" (MADS, 2012, p.13)

Para el entorno local, el estudio contempla aspectos físicos y coberturas de la tierra, aspectos socioculturales, aspectos económicos, el análisis de servicios ecosistémicos y conflictos socioambientales, así como algunas recomendaciones para la gobernanza del páramo.

En los primeros capítulos del documento se presenta la localización del complejo de páramos, la definición del entorno local y la subregionalización hecha con fines analíticos, en seguida se presenta una síntesis de las metodologías empleadas en los distintos componentes del estudio. En los capítulos intermedios se encuentra la caracterización física y coberturas, los aportes a la historia ambiental del complejo, la caracterización social, económica, cultural y el análisis de actores y redes sociales. En los capítulos finales se presenta el análisis de servicios ecosistémicos y los conflictos socioambientales, para finalmente cerrar con un capítulo de recomendaciones para la gobernanza del páramo que resultaron del análisis de las distintas voces de los actores sociales que participaron en el estudio.

Antecedentes

La importancia de los páramos es reconocida por la ley colombiana desde los años 70 y se ratifica en la ley 99 del 93 mediante la cual se crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y en las disposiciones legales subsiguientes. Luego, mediante la ley 1382 de 2010, se reformó el código de minas (hoy declarado inexequible), el cual, entre otras disposiciones, prohibió las actividades mineras en los páramos, reconociendo para ello la cartografía proporcionada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAvH.

Más recientemente, la ley 1450 de 2011 (plan de desarrollo 2011-2014) prohíbe actividades mineras, agropecuarias y de hidrocarburos y establece la obligación de delimitar los páramos a escala 1:25.000 con base en estudios técnicos ambientales, sociales y

económicos. Así mismo el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) expide la resolución 0937 del 2011 para la adopción de la cartografía de páramos del año 2007 como referencia para su delimitación, mientras que el decreto-ley 3560 de 2011 asigna al MADS la función de dar lineamientos para la elaboración de estudios por parte de las autoridades ambientales regionales y expedir los actos administrativos para la delimitación de los páramos.

Es así como desde el año 2012 el MADS y el IAvH han suscrito convenios para actualizar la cartografía de páramos a escala 1:100.000 y apoyar a las autoridades ambientales regionales para la elaboración de los estudios para la delimitación 1:25.000, con este propósito el MADS solicita al Fondo Adaptación recursos para la elaboración de los estudios en 21 complejos de páramos del país y dichos recursos son ejecutados mediante convenio por el IAvH (Convenio Interadministrativo No. 13 – 014, FA No. 005 de 2013), quien a su vez firma convenios con instituciones públicas y privadas de carácter académico y/o investigativo para aunar esfuerzos y realizar dichos estudios.

El estudio técnico de los aspectos biofísicos, socioculturales, económicos y el análisis de servicios ecosistémicos del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy fue posible gracias al análisis de información primaria lograda mediante trabajo de campo y procesamiento, así como la revisión de información secundaria, disponible en fuentes oficiales, que estuvo a cargo de un equipo interdisciplinario coordinado por el grupo de investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos de la Universidad de Nariño, en el marco del convenio de cooperación No. 14-13-014-166CE firmado entre la Universidad de Nariño y el IAvH con el objeto de "aunar esfuerzos entre las partes con el fin de producir y actualizar diferentes insumos técnicos en aspectos sociales, económicos y ambientales necesarios para la elaboración de los estudios requeridos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a las autoridades ambientales regionales para la delimitación de páramos, de acuerdo a lo establecido en los TDR, así como las recomendaciones para la delimitación de los Complejos de páramo Chiles-Cumbal, La Cocha-Patascoy y Doña Juana-Chimayoy".

1 Localización del complejo de páramos, definición del entorno local y subregionalización

1.1 Localización del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

El complejo de páramos definido por el IAvH en el año 2013, como resultado del proceso de actualización del Atlas de Páramos de Colombia cubre áreas de los departamentos de Nariño y Putumayo con una superficie total de 142.626 ha de las cuales 127.340 ha (89.3%) pertenecen al departamento de Nariño y 15.286 ha (10.7%) corresponden al departamento del Putumayo.

En términos generales, el límite del área de páramos definido por el IAvH destaca los ecosistemas de alta montaña ubicados por encima de los 2900 a 3200 m.s.n.m., a excepción de un área caracterizada por una cobertura de arbustales y herbazales y que se conoce como los páramos azonales de La Cocha y del valle del río Estero, éste segundo localizado al suroriente de La Cocha. Estos páramos azonales hacen parte de la subzona hidrográfica del alto río Putumayo, y específicamente se encuentran en la cuenca alta del Guamués.

Por otro lado, considerando la división departamental y municipal, el complejo de páramos se distribuye en 16 municipios: 13 de Nariño y 3 del Putumayo; siendo los municipios de Santiago en el Putumayo y Pasto, Potosí, Tangua y Funes en Nariño, los entes territoriales con mayor porcentaje del área de páramo en comparación con su superficie municipal (>30%); sobresaliendo Pasto como el municipio que posee la mayor extensión dentro del complejo de páramos establecido por el IAvH (Tabla 1.1).

Tabla 1.1

Extensión, ubicación y valor porcentual de la superficie de páramo identificada por el IAvH

Páramo	Municipio	Área muncipio (ha)	Área de páramo por municipio (ha)	Porcentaje de páramo por municipio	Porcentaje del municipio en el páramo
Galeras	PASTO	107.268,0	2.140,8	32,3%	2,0%
	CONSACÁ	12.021,6	1.854,5	28,0%	15,4%
	YACUANQUER	10.205,7	980,9	14,8%	9,6%
	TANGUA	21.734,1	937,4	14,1%	4,3%
	SANDONÁ	10.152,9	263,7	4,0%	2,6%
	LA FLORIDA	13.570,6	238,0	3,6%	1,8%
	NARIÑO	4.905,2	210,8	3,2%	4,3%
La Cocha Patascoy	PASTO	107.268,0	42.118,7	31,5%	39,3%
	IPIALES	158.327,3	15.834,4	11,8%	10,0%
	FUNES	39.363,7	14.874,9	11,1%	37,8%
	POTOSÍ	36.854,0	12.592,2	9,4%	34,2%
	SANTIAGO	33.880,1	11.366,5	8,5%	33,5%
	BUESACO	63.427,9	11.109,5	8,3%	17,5%
	PUERRES	34.905,1	7.862,4	5,9%	22,5%
	CÓRDOBA	30.540,0	7.138,6	5,3%	23,4%
	TANGUA	21.734,1	7.059,7	5,3%	32,5%
	VILLAGARZÓN	139.659,7	2.047,2	1,5%	1,5%
	ORITO	193.269,9	1.864,8	1,4%	1,0%
Morasurco Norte	CHACHAGUÍ	14.548,2	239,4	50,8%	1,6%
	BUESACO	63.427,9	202,8	43,0%	0,3%
	PASTO	107.268,0	29,3	6,2%	0,0%
Morasurco Sur	BUESACO	63.427,9	802,8	63,0%	1,3%
	PASTO	107.268,0	472,1	37,0%	0,4%
Páramo de Ipiales	IPIALES	158.327,3	384,4	100,0%	0,2%

De manera complementaria, en cuanto al área correspondiente el complejo de páramos en mención, sus puntos extremos se distribuyen entre las coordenadas geográficas observadas en la tabla 1.2.

Tabla 1.2.
Ubicación geográfica de los puntos extremos del complejo de páramos La Cocha – Patascoy definido por el IAvH (2012).

Punto Extremo	Longitud Oeste	Latitud Norte	Departamento	Municipio	Subzona Hidrográfica
Norte	77º 14’ 06”	1º 19’ 55”	Nariño	Chachagüí	Juanambú
Sur	77º 29’ 12”	0º 29’ 28”	Nariño	Ipiales	Chingual
Oriente	76º 56’ 49”	1º 04’ 15”	Putumayo	Santiago	Alto Putumayo
Occidente	77º 41’ 56”	0º 44’ 57”	Nariño	Ipiales	Guáitara

1.2 Definición del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

Los criterios que se consideraron para establecer el límite de los entornos locales en los cuales existen diversas formas de influencia directa desde y hacia las áreas de páramo son en su orden los siguientes:

- Existencia y extensión de las áreas de páramo establecidas por el IAvH.
- División político-administrativa del orden municipal.
- Las corrientes hídricas de importancia local o regional.
- Extensión de las áreas con actividades productivas.
- Curva de nivel de 2500 m acorde con los términos de referencia del MADS.
- Curva de nivel de 2700 m a partir de la cual se establece, biogeográficamente, la alta montaña.
- Ubicación de cabeceras municipales y corregimentales.

Adicionalmente, se consideró como un aspecto transversal a los criterios anteriores, la posibilidad de recolección, sistematización y análisis de la información socioeconómica y cultural; razón por la cual inicialmente se tuvo en cuenta la división veredal o corregimental de los municipios; no obstante una vez revisada la información proveniente de los Planes de Ordenamiento Territorial Municipales, se consideró que la precisión cartográfica de estos mapas era muy precaria, razón por la cual no se consideró la división político-administrativa a nivel veredal como un elemento para la delimitación del entorno local.

Es de anotar que la curva de 2500 m se utilizó en aquellas áreas caracterizadas por la presencia de actividades productivas y donde la división veredal no era precisa. Por otro lado, la curva de nivel de 2700 m sirve como límite del entorno local en aquellas subregiones caracterizadas por una cobertura de bosque denso (selva andina) y donde no hay indicios de intervención o de expansión de la frontera agropecuaria.

En consecuencia, el entorno local definido para el complejo de páramos se encuentra establecido, en su mayor parte, a partir de los límites municipales, las corrientes hídricas de cierta relevancia y las curvas de nivel de 2500 y 2700 m.s.n.m. Solo en algunos casos y subregiones donde las condiciones ecosistémicas, físicas, ambientales o de disponibilidad de información son diferentes, se ha establecido el límite del entorno local, siguiendo otros criterios (Figura 1.1).

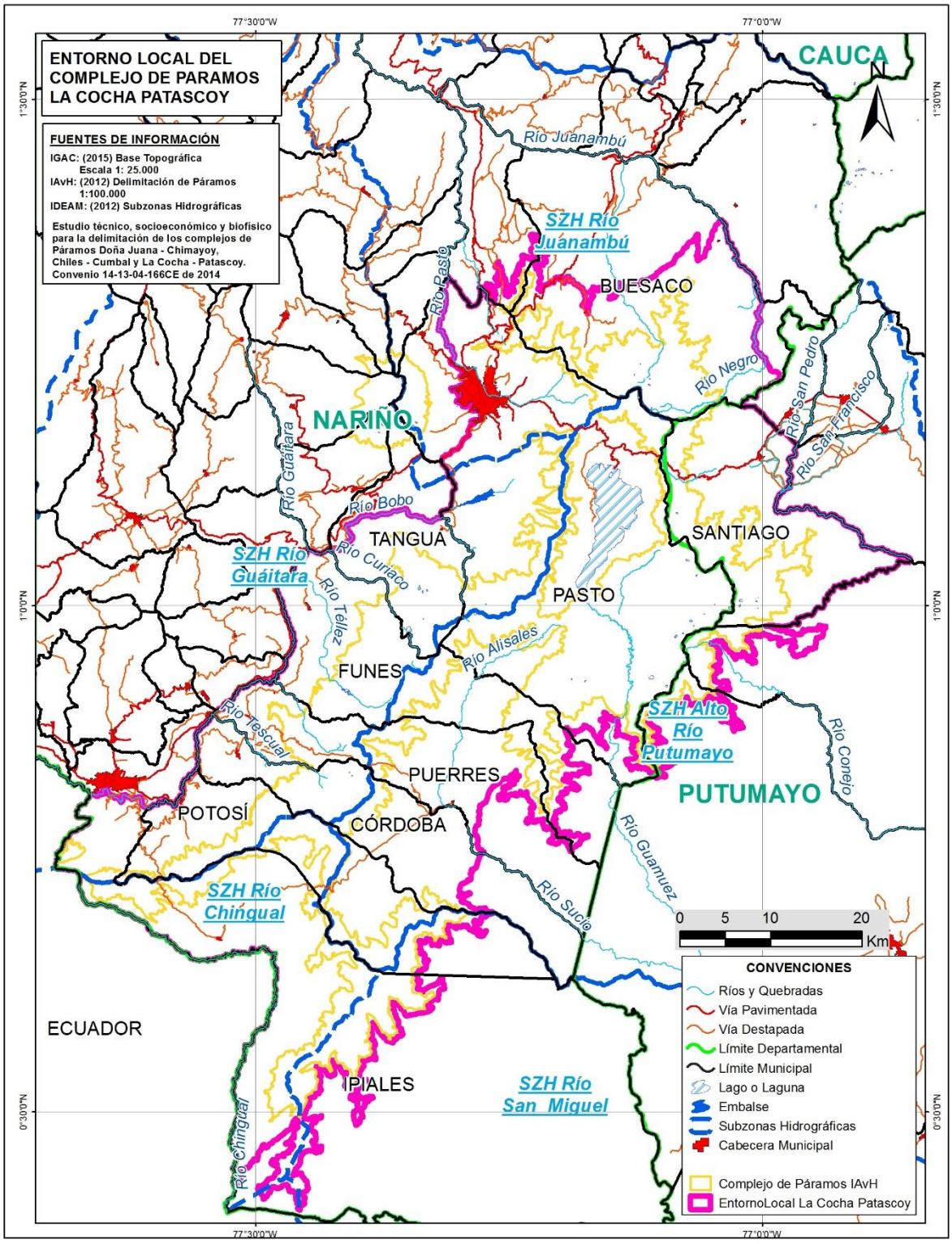


Figura 1.1 Entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy

1.3 Subregionalización del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

En el levantamiento de información, referenciación de lugares y socialización tanto del proceso como de los resultados, es necesario reconocer que la identificación de la relación existente entre las comunidades y los entornos paramunos cercanos es un aspecto de alta relevancia. En tal sentido, se ha considerado importante establecer una subregionalización al interior de los entornos locales definidos para cada uno de los tres complejos de páramos estudiados en el presente convenio Udenar – IAvH con el fin de facilitar la sistematización, organización y socialización de la información principalmente de carácter social, económico y cultural.

De esta manera se han priorizado cinco criterios para el establecimiento de las subregiones en el entorno local.

a. Ubicación de los páramos propiamente dichos (a nivel local). Teniendo en cuenta la distribución de las áreas de páramos y cerros o volcanes significativos en los diferentes municipios del entorno local, se han identificado aquellas áreas de páramo más comúnmente reconocidas por las comunidades o cuya significancia geográfica está ligada a cerros, volcanes o lugares particulares. Los nombres con los cuales se identifica cada subregión corresponde al término toponímico más relevante para cada área, es decir al "nombre del lugar o de los lugares" más reconocidos tanto al interior como por fuera de la subregión señalada. De esta manera se busca resaltar la forma como las comunidades reconocen al área de páramo cercana, disminuyendo así, la falta de apropiación territorial de dichas zonas, tal como sucede actualmente con la mayoría de los complejos paramunos delimitados a escala 1:100.000, donde muchas veces no se tuvieron en cuenta las diferencias de localización y de reconocimiento por parte de las comunidades. De esta manera se han utilizado como nombres de subregiones los asignados a los páramos propiamente dichos, cerros, volcanes, subzonas hidrográficas o municipios cercanos y que se encuentran al interior de cada subregión.

b. Tipos de coberturas y usos (natural – productiva). Se ha hecho un especial énfasis en identificar aquellas áreas que se caracterizan por presentar una extensa cobertura de selva (húmeda ecuatorial, andina y altoandina) y páramos; y diferenciarlas de aquellas zonas donde predominan las coberturas asociadas a las actividades productivas entre las que sobresalen los pastos y cultivos (en sus diversas formas de asociación). Esto también permite evidenciar, además del estado de conservación, la relación entre las comunidades y los servicios ecosistémicos de la alta montaña, principalmente en función del agua.

c. Zonificación hidrográfica. Teniendo en cuenta que la zonificación hidrográfica (subzonas hidrográficas y cuencas principalmente) permite reconocer las áreas donde las comunidades tienen una fuerte relación y dependencia de la oferta hídrica, se ha utilizado esta delimitación, vía divisoria de aguas, como un criterio importante para diferenciar una

subregión de otra. En algunos casos, se ha observado que los páramos sirven de frontera a las interacciones sociales y ambientales y por tal motivo, en dichas áreas, la divisoria de aguas que cruza la parte alta de dichos páramos permite delimitar muy bien cada subregión.

d. Límites municipales. Considerando la operativización de los procesos de levantamiento, sistematización y socialización de la información, es de gran importancia tener en cuenta los límites municipales (y por ende los departamentales) para establecer las fronteras de cada subregión. Es así como se ha evidenciado que más allá de la artificialidad de los límites político-administrativos, en algunos casos dichas líneas indican las áreas de relacionamiento ambiental entre las comunidades y los ecosistemas de montaña allí presentes. En este sentido, no se ha utilizado la división corregimental o veredal debido al bajo nivel de confiabilidad técnica que posee la información de ésta índole para la mayoría de los municipios.

e. Localización de asentamientos humanos (cabeceras municipales).Con el fin de identificar el relacionamiento espacial entre los centros poblados más importantes en las diferentes subregiones, y teniendo en cuenta que en las cabeceras municipales se presentan las mayores concentraciones de usuarios de la oferta hídrica y de otros recursos como los alimentos, la madera, la leña y el carbón provenientes de la alta y media montaña, se ha considerado este aspecto como un criterio para determinar tanto la delimitación de cada subregión como el nombre con el cual se la identifica.

Subregiones del entorno local correspondiente al complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Este entorno local se ha dividido en ocho subregiones que se distribuyen entre los departamentos de Nariño y Putumayo. Las subregiones se han establecido en función tanto de la división político-administrativa, la zonificación hidrográfica y las relaciones ambientales existentes entre las comunidades y las áreas de páramo cercanas (Tabla 1.3, Figura 1.2). Así entonces, las subregiones que hacen parte de este entorno local son:

- **Bordoncillo**: Localizada en el extremo norte del entorno local incluye parte de los municipios de Buesaco y Pasto en Nariño y Colón en Putumayo. Esta subregión comprende el área de relacionamiento directo con el páramo de Bordoncillo en sus flancos oriental, norte y occidental.

- **Morasurco**: Hacen parte de esta subregión algunos sectores de los municipios de Pasto, Buesaco y Bordoncillo (Departamento de Nariño) Localizada en el extremo noroccidental del entorno local, aquí se encuentran los páramos de Morasurco y San

Francisco.

- **El Tábano**: Esta subregión se extiende hacia el occidente del municipio de Pasto desde la divisoria de aguas con la cuenca del Guamués (La Cocha) abarcando áreas de las cuencas de los ríos Pasto y Opongoy.

- **Ovejas - Tauso**: Abarca parte de los municipios de Pasto y Tangua (Nariño) e incluye el extremo norte de un corredor ininterrumpido de páramos que se extiende hasta la frontera con la república del Ecuador. La subregión debe su nombre a dos páramos: Tauso hacia el occidente y Ovejas hacia el oriente de este ramal; y cubre también un área donde se encuentran los páramos azonales de Los Alisales.

- **La Cocha – El Estero – Patascoy**: Es la subregión más extensa del entorno local y cubre un área que se distribuye entre los municipios de Pasto (al que le corresponde el 51,06% de la subregión) y Funes en Nariño; así como entre Orito, Villa Garzón y Santiago en el Putumayo. Cubre parte de las cuencas de los ríos Guamués y Alto Putumayo y allí se encuentran completamente los páramos de Patascoy y Alcalde. Los páramos de Ovejas, Tábano y Bordoncillo tienen influencia directa en cuanto a la cuenca del Guamués se refiere; y adicionalmente en esta subregión se encuentran los páramos azonales del Estero – Guamués.

- **Monopamba**: Localizada sobre la vertiente oriental de la cordillera Centro – Oriental, esta subregión cubre áreas de los municipios de Funes, Puerres, Córdoba y Potosí; extendiéndose desde la divisoria de aguas (páramos) hasta la cota de 2700 m.s.n.m. en la mayor parte del límite oriental. Incluye el sector oriental de los páramos de San Francisco, Cerro Negro y El Chimbo, así como el flanco suroccidental de los páramos del cerro Alcalde y el flanco noroccidental del páramo Palacios.

- **La Victoria**: Esta subregión se encuentra en su totalidad en el municipio de Ipiales y de ella hacen parte los páramos de Palacios, Mueses y el cerro La Troya. Se extiende desde la divisoria de aguas de la cordillera Centro Oriental hacia el oriente, cubriendo toda la parte alta de la cuenca del río Chingual y el valle de La Victoria.

- **Guáitara**: Se define así a la subregión que hace parte de esta cuenca y que se extiende desde la divisoria de aguas de la cordillera Centro – Oriental hasta el río Guáitara. De ella hacen parte los municipios de Ipiales, Potosí, Córdoba, Puerres y Funes. Se caracteriza por concentrar las cabeceras municipales (a excepción de Ipiales) y las actividades productivas (ganadería y agricultura). De esta manera existe un relacionamiento ambiental directo con los páramos de este corredor, el

cual está caracterizado principalmente por la demanda de agua para el consumo humano y el desarrollo de las actividades agropecuarias principalmente.

Tabla 1.3.

Superficie de las subregiones del entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Entorno local	Subregión	Municipios	Area total del municipio (ha)	Area del municipio dentro del Entorno Local (ha)	Área del municipio dentro del complejo de páramos IAvH - 2012 (ha)	Porcentaje del territorio municipal en la subregión	Área de la subregión (ha)
La Cocha-Patascoy	Bordoncillo	Buesaco	63.417,4	28.764,8	10.309,6	93,5%	30.768,6
		Pasto	107.175,5	2.003,8	690,5	6,5%	
	Morasurco	Buesaco	63.417,4	6.281,7	1.836,8	35,8%	17.538,1
		Chachagüí	14.506,8	1.312,5	216,7	7,5%	
		Pasto	107.175,5	9.943,9	883,6	56,7%	
	Tábano	Pasto	107.175,5	20.915,6	3.431,7	100,0%	20.915,6
	Ovejas - Tauso	Pasto	107.175,5	14.738,8	8.683,3	51,1%	28.835,8
		Tangua	21.733,0	14.097,0	7.055,0	48,9%	
	La Cocha - El Estero - Patascoy	Pasto	107.175,5	47.699,9	28.745,1	51,1%	93.415,0
		Funes	38.992,9	3.927,3	1.649,2	4,2%	
		Orito	193.247,9	3.339,6	1.827,5	3,6%	
		Villagarzon	139.647,9	4.249,1	2.103,0	4,5%	
		Santiago	34.199,1	34.199,1	11.563,8	36,6%	
	Monopamba	Funes	38.992,9	8.953,1	3.663,1	18,9%	47.409,8
		Puerres	35.195,3	15.922,8	3.491,8	33,6%	
		Córdoba	30.247,6	12.862,3	1.878,1	27,1%	
		Potosí	37.022,1	9.671,6	3.566,0	20,4%	
	La Victoria	Potosí	37.022,1	7.757,2	5.078,8	13,7%	56.732,0
		Ipiales	158.253,5	48.974,8	15.527,7	86,3%	
	Guáitara	Funes	38.992,9	20.236,2	9.333,8	34,5%	58.702,9
		Puerres	35.195,3	9.273,6	4.573,5	15,8%	
		Córdoba	30.247,6	9.829,9	5.031,4	16,7%	
		Potosí	37.022,1	12.861,4	4.118,3	21,9%	
		Ipiales	158.253,5	6.501,8	741,3	11,1%	
Total				354.317,8	135.999,6		354.317,8

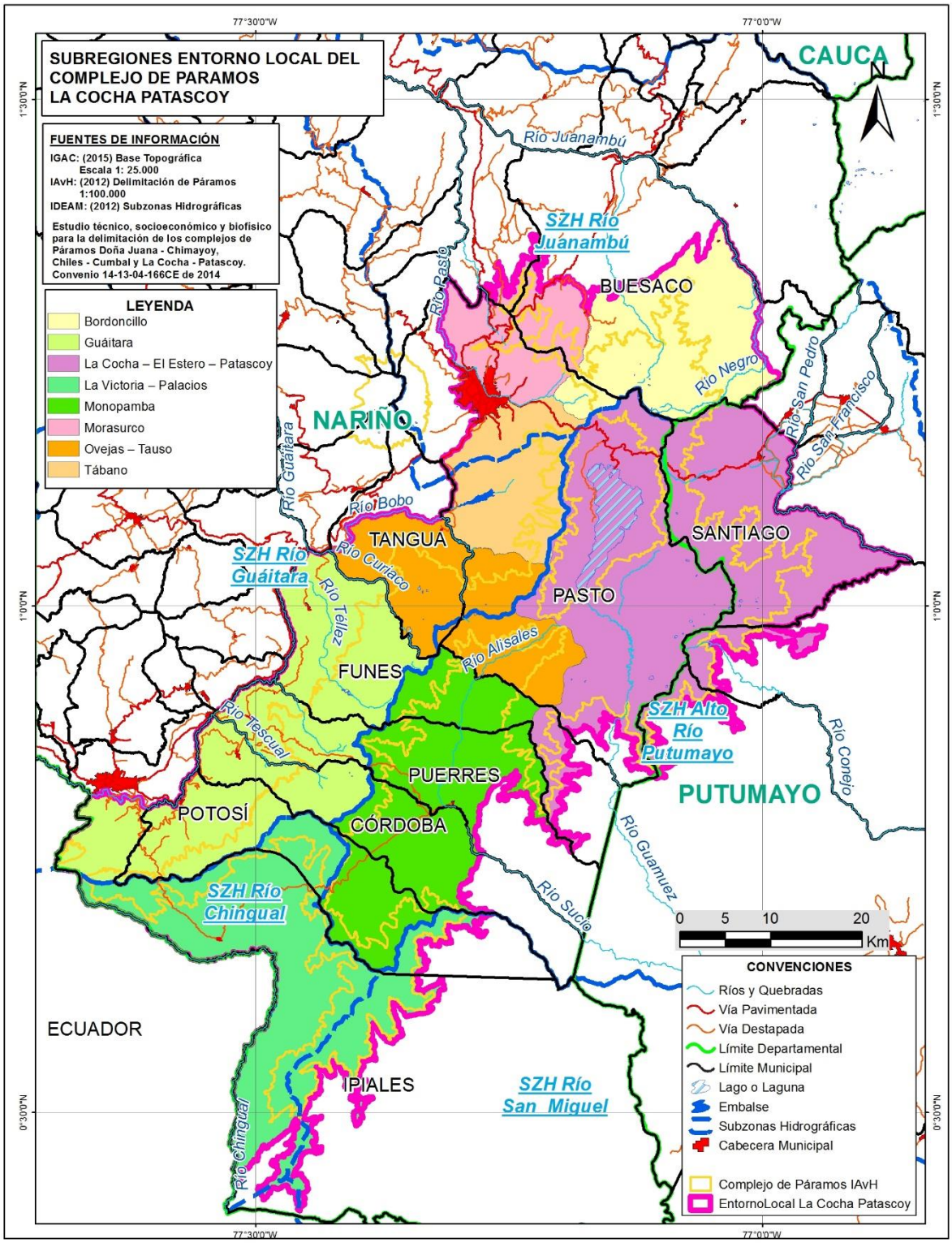


Figura 1.2. Subregiones correspondientes al entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy.

2 Síntesis metodológica

El estudio técnico de los aspectos biofísicos, socioculturales, económicos y el análisis de servicios ecosistémicos del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy se realizó principalmente através del análisis de información primaria obtenida mediante trabajo de campo.

Previo a este proceso de definición del muestreo la Universidad de Nariño acompaño a la Corporación para el desarrollo de Nariño Corponariño entre octubre de 2015 a marzo de 2016 en el acercamiento a las comunidades Pasto y Quillacinga. En dicho acompañamiento se siguío la estrategia escogida por la Corporación para establecer dicho acercamiento através de la mesa de concertación regional Pastos- Quillacingas en busca de concertar la posibilidad de realizar el estudio con participación de las comunidades indígenas. Se acompañaron todas y cada una de las reuniones solicitadas por la mesa de concertación, en la población de Cumbal se reunieron las autoridades indígenas, Corponariño y la Universidad de Nariño, en El Encano participaron autoridades de 24 cabildos y resguardos, la secretaria técnica de la Mesa Regional de Consertación, una delegación del Ministerio de Medio Ambiente, El Instituto Humboldt, Corponariño y Universidad de Nariño, finalmente en Ipiales, participaron autoridades indígenas, la secretaría técnica del la mesa regional de Consertación, la dirección de Corponariño, El instituto Humboldt y la Universidad de Nariño. En dichas reuniones, la universidad de Nariño presentó la propuesta de trabajo para ser desarrollada en el estudio técnico para la delimitación de los complejos de paramo de Nariño, Putumayo y Cauca se escucharon las observaciones de los distintos gobernadores de resguardos indígenas y autoridades de cabildos que muestran la relación existente entre las comunidades indígenas y la autoridad ambiental en sus multiples funciones, observaciones que se recogieron en actas levantadas por la secretaria técnica de la mesa regional de concertación. La decisión de los miembros de la mesa fue no permitir el desarrollo del estudio en territorios indígenas de las dos etnias, argumentando la necesidad de que se realicen procesos de consulta previa, considerando las implicaciones de la delimitación en los territorios indígenas. Además, en los espacios de diálogo se evidenció conflictos entre las autoridades indígenas y las autoridades ambientales, que giran en torno al reconocimiento de las autoridades indígenas como autoridades ambientales en sus territorios, el manejo de las concesiones de agua y el otorgamiento de licencias ambientales.

Teniendo en cuenta la importancia de los acuerdos y consensos sociales, en los procesos de gestión ambiental territorial, especialmente en los territorios colectivos, se recomienda a las autoridades ambientales, principalmente a las corporaciones ambientales, retomar el proceso de acercamiento a las distintas comunidades indígenas y a sus organizaciones de segundo nivel, en los pasos previos a la delimitación de los páramos,

resaltando la importancia y el potencial de los resultados logrados con los estudios regionales y locales, así como también la necesidad de aunar esfuerzos para resolver los vacíos de información necesaria para el ordenamiento territorial y gestión del páramo, como es el caso de los temas de población en páramo y dinámicas socioeconómicas de los habitantes del páramo.

Por otro lado, de acuerdo con el análisis de las diversas opiniones manifestadas en los espacios de acercamiento a las comunidades indígenas, se recomienda a la corporación considerar la posibilidad de involucrar a las autoridades y organizaciones indígenas en los procesos de planificación ambiental de las corporaciones, de manera que se fortalezca su participación y se posibiliten acuerdos y co-responsabilidad en el manejo y protección del páramo

La Universidad de Nariño tambien intento hacer un acercamiento directo con las comunidades del Alto Putumayo debido a que este proceso no había sido adelantado por corpoamazonía, se presento la propuesta de Estudio técnico de los complejos Doña Juana Chimayoy y la Cocha-Patascoy, en reunión de autoridades indígenas en la que participaron los siguientes pueblos: Cabildo Kamëntsá Biyá Sibundoy, Pueblo Inga, Colón, Pueblo Inga – Santiago, Pueblo Inga- San Andrés, Pueblo Kamëntsá – San Francisco, Pueblo Inga – Colón y Pueblo Inga –San Pedro. en esta reunión se solicito inciar un proceso de consentimiento previo libre e informado, en la que debían participar en diferentes fases las instituciones relacionados con la politcia pública de paramos.

Frenta a la situación generada con las comunidades indígenas se planteo realizar un plan de trabajo en el que se priorice áreas que no tengan presencia de grupos indígenas para esto se hizo una revisión documental minuciosa de fuentes oficiales secundarias que indicaron que en el complejo La Cocha-Patasocy se encuentran 27 resguardos, de los cuales según las fuentes oficiales solo se registran 5 adscritos jurídicamente: Resguardo de Aponte (Resolución 013 del 22 de julio de 2003), Resguardo refugio del sol (Acuerdo 276 del 31 de enero de 2012), Alto Orito (Resolución 0019 de 15 de septiembre de 2005), Simorna (Resolución 0029 de 15 de septiembre 2005), Nasa (Acuerdo 200 del 14 de diciembre de 2009).

A apartir de esta información y un diagnostico inicial, basados en los estudios del entorno regional se priorizaron algunos municipios, teniendo en cuenta las características de las subregiones del entorno local como por ejemplo presencia de páramos, estado de las coberturas, conflictos ambientales que se presentan en las subregiones, presencia o no de resguardos y comunidades indígenas de tal manera que la muestra incluyera distintos escenarios del estado socioambiental de los complejos (Tabla 2.1). Las fuentes de información secundaria fueron empleadas de manera complementaria donde se requerían.

Las metodologías y herramientas empleadas se basaron en el documento "Orientaciones para la gestión de información para el estudio del sistema social asociado al territorio en el marco de la elaboración de estudios técnicos económicos, sociales y ambientales para la delimitación de complejos de páramo a escala 1:25.000" del Instituto Humboldt marzo de 2014. Por otra parte se revisaron los documentos de trabajo: Gallini 2014. Manual para una historia ambiental de paramos. Albarración 2014, Manual para la caracterización de sistemas de producción en páramos, Palacio 2014 Los territorios asociados al páramo y sus actores una perspectiva relacional. Manual para la caracterización de actores. Nieto M. 2014 Análisis de Servicios ecosistémicos provisión y regulación hídrica dichos documentos permitieron fundamentar la propuesta metodológica específica del estudio; las principales herramientas fueron encuesta, entrevista, taller participativo y trabajo de campo para aspectos físicos y cartográficos. Cada herramienta contó con una estructura y contenido elaborada a partir de los lineamientos del IAvH y otros referentes. En la tabla 2.1 se presenta una lista de los sitios priorizados para el trabajo de campo, especificando los municipios dónde se aplicaron las herramientas metodológicas.

Tabla 2.1

Sitios de trabajo de campo priorizados para el estudio en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

Departamento	Municipios incluidos en entorno local	Metodología principal -Número de herramientas aplicadas en municipios priorizados-				
		Encuesta	Entrevista	Taller	Campo físico y cartográfico	Muestreo biótico
Nariño	Buesaco	65	2	1	1	
	Chachagui					
	Córdoba		2	1	1	
	Puerres	40			1	1
	Potosí	50	4		1	
	Ipiales		5		1	
	Tangua			1	1	1
	Pasto	166		1	1	3
	Funes		2		1	
Putumayo	Santiago		2	1	1	
	Orito					
	Villagarzón					
Totales Complejo	**12**	**321**	**17**	**5**	**9**	**5**

Fuente: este estudio

En el entorno local de este complejo se visitaron en total 9 de los 12 municipios, se aplicaron un total de 321 encuestas, se realizaron 17 entrevistas, 5 talleres, 9 salidas de campo del componente físico-cartográfico y 5 transectos en el componente biótico.

A continuación se presenta la metodología empleada para el abordaje de cada componente del estudio

2.1 Componente Físico-Cartográfico

El componente físico y cartográfico para la caracterización del entornos local, contiene una gran diversidad de temáticas entre las cuales se destacan: geología, hidrogeología, geomorfología, suelos, hidrografía, hidrología, cobertura de la tierra y cartografía en escala 1:25.000. De esta manera, para levantar, revisar, procesar, analizar y sintetizar la información concerniente a estas temáticas, se utilizaron diversas metodologías, las cuales están acordes con los procedimientos propios de cada área y que a la vez deben asegurar el logro del principal objetivo de esta fase, el cual tiene que ver con la caracterización del entorno local del complejo de páramos.

En este orden de ideas, se presenta a continuación una síntesis integrada de los lineamientos metodológicos que orientaron el abordaje de las temáticas anteriormente mencionadas y a partir de lo cual se construyó la caracterización física del entorno local, y a la vez se generó la cartografía temática organizada en un geodatabase (GDB).

a. Revisión y análisis de información secundaria. Se seleccionaron y revisaron diversas fuentes tanto documentales como cartográficas, haciendo énfasis en caracterizaciones o estudios detallados que permitiesen conocer los aspectos físicos del entorno local en la escala de estudio definida para tal fin (1:25.000) En consecuencia se tuvo acceso a fuentes secundarias (documentales y cartográficas) de diversas instancias gubernamentales de orden tanto regional como nacional, entre las que se destacan estudios realizados por Corponariño, Corpoamazonia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Servicio Geológico Colombiano, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, Parques Nacionales Naturales de Colombia y Universidad de Nariño. En síntesis se hace evidente que no existen estudios detallados en lo concerniente a geología, hidrogeología, geomorfología, hidrología y cobertura de la tierra que cubran parcial o totalmente el entorno local definido para el complejo de páramos. Por esta razón, se hizo necesario revisar estudios con niveles de información general y semidetallada a través de los cuales fuese factible profundizar con un mayor énfasis en comparación a lo realizado para el entorno regional, el cual se caracterizó para una escala 1:100.000.

Por otro lado en cuanto a las temáticas de suelos y cobertura de la tierra, se contó con la cartografía, mas no con la caracterización, elaborada por el IGAC y el IDEAM respectivamente para las áreas que se encuentran inscritas en el interior de los polígonos del complejo de páramos delimitado por el IAvH en el 2012 a escala 1:100.000. De esta manera, basándose en las leyendas respectivas de los dos mapas se construyó la caracterización de suelos para la zona que se encuentra dentro del límite de cada complejo; y en el caso de la cobertura se revisó, ajustó y corrigió la cartografía sobre cobertura de la tierra establecida dentro de los polígonos del complejo de páramos. Así entonces, para el resto del entorno local se procesaron imágenes satelitales a partir de las cuales se generó tanto la cartografía como la caracterización respectiva.

En cuanto a hidrología, hidrografía y cartografía, si bien no existen numerosos estudios que den cuenta de estas temáticas en el entorno local, si se dispuso de información hidrológica y cartográfica producida por el IDEAM y el IGAC respectivamente. En este sentido hubo necesidad de revisar y ajustar la información hidrológica acorde con las necesidades del estudio; y en cuanto a la información cartográfica también se hicieron numerosas revisiones y ajustes, pues se encontraban varios errores topológicos, toponímicos y de delimitación.

b. Procesamiento y sistematización de la información. Diversos procedimientos se llevaron a cabo para procesar la información, teniendo en cuenta los requerimientos de cada temática anteriormente mencionada. En este orden de ideas, para suelos, se ajustó la información cartográfica generada por el IGAC y se tabularon las distintas categorías de suelos, con el fin de facilitar la caracterización de éstos. En cuanto a geomorfología se adquirieron y se realizó la fotointerpretación de fotografías aéreas cuyas escalas medias oscilan entre 1:40.000 y 1:60.000, y simultáneamente se hicieron interpretaciones de modelos de sombras e imágenes radar de alta resolución, con el propósito de generar una zonificación preliminar de unidades geomorfológicas, basada en una clasificación por ambientes morfogenéticos.

Así mismo, en lo relacionado con hidrología, se procesaron los datos correspondientes producidos por el IDEAM y se realizaron diversos tipos de cálculos para definir elementos asociados a balances hídricos, oferta y demanda, entre otros. Simultáneamente se llevó a cabo un análisis y digitalización de cuencas hidrográficas basándose en la cartografía topográfica base suministrada por el IGAC en escala 1:25.000. Una vez delimitadas las cuencas que hacen parte de la ya trabajadas subzonas hidrográficas, se procesó la cartografía topográfica para calcular los diversos parámetros morfométricos que se establecieron y describieron en el documento técnico.

En lo que se refiere con cobertura de la tierra se procesaron diversas imágenes satelitales de tipo Landsat, Aster, Spot y Rapideye, a partir de las cuales se llevaron a cabo

procesos de identificación visual de las coberturas de la tierra, siguiendo los lineamientos de la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia y definiéndose como unidad mínima de mapeo un área de 1.6 ha para todo el entorno local. Es de resaltar que la cartografía de cobertura de la tierra entregada por el IDEAM en escala 1:25.000 poseía numerosas inconsistencias relacionadas con identificación errónea de unidades o con cobertura de nubes principalmente en zonas de páramo. Así entonces, dicha zonificación fue ajustada partiendo del análisis realizado a las imágenes satelitales y de la verificación hecha posteriormente en campo.

Por otro lado en lo concerniente con la cartografía tanto base como temática, se diseñó y estructuró una geodatabase (GDB) acorde con los lineamientos e instrucciones realizadas por el IAvH. En consecuencia, los mapas base y temáticos elaborados en escala 1:25.000 se ajustaron para que cumplan con los parámetros establecidos por los profesionales que orientan el componente cartográfico en el IAvH y para lo cual se requirió, también, diligenciar una gran cantidad de metadatos, permitiendo contextualizar y comprender el contexto de cada mapa. Adicionalmente, se atendieron los requerimientos de cartografía para los equipos encargados de los componentes socio-culturales, económicos y biológicos, para quienes se elaboraron mapas temáticos que han sido incorporados al cuerpo del documento técnico. E igualmente, se elaboró la cartografía base y temática que se ha utilizado en reuniones técnicas, talleres de levantamiento de información con comunidades y reuniones de socialización de resultados.

c. Trabajo de campo para la verificación y levantamiento de información primaria. La estrategia metodológica aplicada para desarrollar el trabajo de campo en el entorno local, consistió en diseñar transectos y rutas a lo largo de las cuáles se pudiese revisar tres aspectos:

- Toponimia (nombres de lugares en los mapas base).
- Unidades de cobertura de la tierra.
- Geoformas y procesos geomorfológicos.

Así entonces, se conformaron varios equipos de trabajo quienes cubrieron la mayor parte de los lugares del entorno local, a excepción de aquellos sitios a los cuales no fue posible acceder bien sea por problemas de orden público o porque no existen vías de comunicación.

Este trabajo de campo permitió verificar la información generada a partir del procesamiento de las imágenes satelitales y de las aerofotografías y de esta manera confirmar, ajustar o corregir la clasificación y zonificación (geomorfológica y de cobertura de la tierra) realizadas con anterioridad. Igualmente, se conformó un banco de fotografías panorámicas de los diversos sitios de trabajo, el cual fue complementado con un material fotográfico anterior, del que se dispone en el grupo de investigación, y que es el resultado de estudios previos que han permitido conocer la mayor parte del territorio objeto de estudio.

d. Análisis de la información y estructuración del documento final. Una vez llevados a cabo los procesos anteriormente mencionados y después de varias reuniones del equipo técnico de la Universidad de Nariño en su totalidad, se estableció la estructura general de los documentos para el entorno local. Así entonces, se procedió a diseñar los contenidos en cada una de las temáticas que hacen parte del componente físico, teniendo en cuenta que toda la información analizada debería ser sintetizada de una manera que facilite la interpretación de la comunidad en general, que mantenga y garantice el rigor en el manejo de la información y que dichos análisis se estructuren teniendo en cuenta las diversas relaciones físicas y ambientales que se presentan entre el páramo y el entorno local correspondiente.

En consecuencia, se construyeron informes técnicos sintéticos que son complementados, en su mayoría, con tablas y gráficos, así como con la cartografía temática que se adjunta al documento de caracterización del entorno local y que puede consultarse en la GDB respectiva.

2.2 Componente Social

En el apartado de Aportes a la Historia Ambiental se hizo necesario proponer un nuevo concepto para comprender la historia, en este sentido se retomó a Hernán Henao con el concepto de Nueva Historia, según el autor esta nueva forma de hacer historia rechaza la forma episódica e intenta explicar el pasado de cada pueblo partiendo por reconocer que la historia se concibe como memoria colectiva y no como patrimonio de unos pocos. En este sentido los hechos se entienden en cuanto se refieren a la vida del ser humano en la sociedad. (2002, Hernán Henao, Estudios de Localidades), fue importante reconocer este concepto porque oriento la mirada de los investigadores frente a los procesos históricos del complejo La Cocha Patascoy en torno al paramo y les permitió reconocer las voces de las comunidades que habitan estos territorios y no únicamente priorizar las fuentes oficiales sobre la historia vista y narrada desde unos pocos.

El concepto de cultura se retomó desde Hernan Henao y Villegas (2002) para el apartado de descripción sociocultural de complejo La Cocha - Patascoy, los autores entienden la cultura como producto social que se ubica en el ámbito de las representaciones a las que llegan los seres humanos en su interacción con la naturaleza y entre ellos mismos. Como producto, la cultura ha tenido su origen en las acciones y en el sentido y significación de esas acciones, y se transmite de generación en generación. Los seres humanos, como portadores de cultura, cristalizan sus realizaciones en los modos de vida particulares de las sociedades concretas. Este concepto permitió profundizar en el valor ético y estético de las representaciones simbólicas que se realizan en cada comunidad y como estas representaciones

responden a la relación que se construye con elementos esenciales de la vida como lo son los ecosistemas y en este caso el páramo La Cocha - Patascoy.

Por otra parte se referencio a Bronislaw Malinowski (1994), desde la importancia que tienen los mitos y las leyendas hacen parte esencial de la cultura de los pueblos que ven en ellos formas para salvaguardar la moralidad y con ello orientar, a través de reglas prácticas, la vida del ser humano. En este sentido se hizo supremamente necesario profundizar en el conocimiento sobre estos mitos reguladores de la cultura de los pueblos y como a través de estos se limita o determina la relación que las comunidades tejen con su territorio específicamente con el páramo.

Otro concepto que se tuvo en cuenta en este apartado fue el de la globalización retomado por Néstor García Canclini (1999) quien propone que la globalización es un objeto cultural no identificado porque depende de los contextos particulares donde se asienta y de la disposición de los actores que lo acogen o la rechazan, proceso que acelera el surgimiento de culturas híbridas. Esto, porque se relaciona directamente con los contextos comunitarios que acogen el complejo La Cocha - Patascoy en tanto que resignifican una nueva relación de las comunidades con el ecosistema. Igualmente se profundiza con la mirada de Fals Borda (2008) quien reconoce que la globalización es un proceso de doble vía que va desde las altas esferas de la sociedad hasta las bases sociales y de ellas hacia arriba; la vía de arriba – abajo se ha impuesto por el referente colonizador de occidente que ha propiciado una imposición económica y también cultural, esta última a través de instrumentos poderosos como los medios de comunicación invadidos con mensajes que se imponen sobre las formas de vida locales.

En el apartado de Actores se tuvo en cuenta el concepto de poder dentro de las relaciones sociales desde el cual se pudo identificar que el complejo La Cocha Patascoy es un espacio determinado por relaciones de poder, tal como lo manifiesta Claude Raffestin (2011) a partir de la lucha por el territorio que se comprende a partir del reconocimiento de las relaciones de poder proyectadas en el espacio entre los diversos actores, en esta medida las relaciones de poder involucran la construcción de mecanismos de mediación que pueden ser de participación como de conflictos.

A su vez se retomó el concepto de poder sustentado por Michel Foucault que afirma que el poder no es algo que posee la clase dominante; no es una propiedad sino que es una estrategia. Es decir, el poder no se posee, se ejerce, “en todo lugar donde hay poder, el poder se ejerce. Nadie es su dueño o poseedor, sin embargo sabemos que se ejerce en determinada dirección; no sabemos quién lo tiene pero sí sabemos quién no lo tiene” (Foucault, 2001, p. 31). Este concepto de poder permitió comprender el tejido de interacciones que se tejen en el

complejo La Cocha - Patascoy en relación con el Páramo y la idea material y simbólica del territorio.

El análisis de aspectos sociales del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy se enfocó en las localidades; Buesaco, Tangua, Funes, Pasto, Potosí, Córdoba e Ipiales, esto teniendo en cuenta que en el caso de las comunidades indígenas Pastos y Quillasingas la mesa de concertación no permitió la participación de dichas comunidades en el proyecto y por otra parte en el caso las comunidades Inga y Kametza no se logró llegar a un acuerdo para el desarrollo del proyecto con la participación directa de estas comunidades, en este sentido se retomaron los municipios mencionados los cuales comprometen mayor area de paramo en sus territorios. Se aplicó un método mixto, combinando los componentes cuantitativos y cualitativos, con mayor predominancia al elemento cualitativo, puesto que la historia ambiental y las memorias colectivas se reconstruyeron a través de fuentes primarias como las entrevistas y los talleres, que se sistematizaron con el software Atlas Ti. Estas entrevistas se realizaron con las diferentes instituciones estatales y privadas, además con comunidades campesinas e indígenas, priorizando principalmente las vivencias de los actores en relación al páramo y la construcción de la imagen que ellos reconfiguran cada día. Reconociendo las singularidades de las poblaciones, la cultura que se crea en su entorno y como el conflicto armado ha sido un factor que ha generado cambios en el territorio, también se tuvo en cuenta, las fuentes secundarias de información.

En el apartado demográfico se empleó la encuesta como principal instrumento de recolección de información primaria de variables demográficas como: distribución de la población por sexo y edad, transformaciones en los asentamientos poblacionales, mortalidad: materna, perinatal, niños menores de 1 año, niños entre 1 y 5 años, miembro del hogar en los últimos 5 años. Variables demográficas como población municipal, grupos étnicos y distribución de la población por zona, se analizaron a partir de datos suministrados por DANE. La encuesta, en primer lugar se sistematizó en el software SPSS y ordenó bajo el factor de expansión, para luego mediante el programa excel elaborar las gráficas, producto de análisis por subregión, así mismo se incluyen testimonios de la comunidad especialmente de funcionarios pertenecientes a los municipios priorizados.

A nivel socio cultural se retomó la información primaria, se agrupó cada elemento cualitativo respecto a la composición étnica, para ello fueron fundamentales las entrevistas y talleres, dichos elementos lograron establecer las características propias de las comunidades presentes en la zona, hacer un reconocimiento de las diferentes tradiciones, manifestaciones culturales y religiosas. De igual forma se tuvieron en cuenta las apreciaciones teóricas que permitieran reavivar los conceptos elementales de la cultura.

En cuanto a las figuras e instrumentos de gestión territorial y ambiental se identificaron en la fase I (entorno regional) a través de fuentes secundarias, por lo tanto en esta fase se analizaron en mayor detalle y se priorizó algunos municipios (Santiago- Putumayo, Potosí, Funes, La Víctoria y Buesaco- Nariño), para identificar el reconocimiento local de las figuras de gestión y hacer un análisis crítico social, tal como lo expone Alvarado & García (2008), dónde se recupera la problemática de los páramos desde una perspectiva ambiental, social, histórica, crítica ideológica y tendiente a la transformación social.

De esta manera, tal como lo exponen Baptista, Fernández y Hernández (2006) la recuperación de relatos y experiencias de las comunidades posibilitó identificar la relación física y simbólica de los habitantes frente a los páramos, considerando su realidad subjetiva y socio cultural como un objeto de estudio y la articulación de estas experiencias, con el contexto socio-historico, politico y ambiental del complejo de páramos la Cocha Patascoy.

Para lo anterior, se utilizaron entrevistas semi-estructuradas en base a preguntas orientadoras y entrevistas grupales a través de grupos focales como instrumentos de recolección de información, considerando como lo expone Bonilla (2005) que la entrevista cualitativa procura el intercambio de ideas, significados y afectos sobre el contexto, cuyo medio principal son las palabras, como vehículo para explorar en detalle el mundo personal, social y comunitario de los entrevistados.

Ahora bien, en cuanto al análisis de actores y redes, se realizó un barrido de las fuentes primarias obtenidas en los municipios visitados, además se incluyeron actores producto de la consulta del entorno regional, de esa manera se logró obtener un inventario de los actores más relevantes que fueron tenidos en cuenta por su posible relación e influencia en área de páramo, además de ello se hizo una clasificación por tipologías, referidas a ; Estado, Sector Productivo y Financiero, Academia, Gestión del Agua, Organizaciones Sociales y Actores al Margen de la Ley. Sumado a lo anterior en los talleres se empleó las herramientas; semáforos de conflictos y diagrama de actores para hacer un acercamiento más detallado en la relación de alianza, indiferencia o conflicto entre ellos, complementado con los testimonios de vida sistematizados con Atlas.Ti.

Revisión de fuentes secundarias e identificación de vacíos de información

El proceso de recolección de información secundaria recabo información desde las páginas oficiales de los Municipios, Gobernaciones, Autoridades ambientales y también información normativa a partir de la consulta de los decretos y leyes relacionados con el tema medioambiental. Se encontraron grandes vacíos de información en las fuentes oficiales como el DANE en tanto que las bases de datos se encuentran desactualizadas, además que la información que se encuentra allí sobre grupos étnicos no represente fidedignamente la

realidad del complejo La Cocha Patascoy. De igual forma la información sobre el número de población desagregada por veredas y corregimientos resulta un tanto limitada, por lo que no se encuentran en las bases oficiales.

Recolección y manejo de información primaria

El proceso de recolección de información desde fuentes primarias para la construcción de los apartados de Actores, Figuras, Aspectos Demográficos, Descripción histórica y sociocultural se desarrolló a partir de las visitas del grupo de investigadores a los municipios que se priorizaron estratégicamente y que hacen parte del Complejo La Cocha Patascoy, en estos lugares se realizaron con actores claves (comunitarios e institucionales) acercamiento a partir de entrevistas semiestructuradas, y la aplicación de talleres donde se aplicó técnicas como la Línea de Tiempo que permitieran construir un panorama general del estado del páramo desde sus elementos históricos y culturales. A su vez, se apoyó en la aplicación de la encuesta realizada por el equipo económico que buscaba caracterizar socioeconómicamente el complejo de paramos La Cocha - Patascoy. Posteriormente a la recolección en campo de la información se continuo con el manejo de la misma a partir del Software para maneja de información cualitativa llamado Atlas Ti, se usó la versión en español 7.5.4, desde este software se pude tipificar la información arrojada en las entrevistas y clasificarlas a partir de categorías relacionadas con la construcción de los apartados (Figuras, Actores, Demografía, Historia y Cultura), al filtrar estas categorías se pudo obtener un panorama general de la información obtenida y con ello de la esencia de cada apartado ya que a partir de ello, el grupo investigador realizo sus reflexiones frente a cada entrevista. Las fuentes secundarias para este informe se tomaron como información complementaria pero se dio gran prioridad a la información de las fuentes de base, los actores comunitarios e institucionales con su experiencia de vida frente al paramo.

2.3 Componente Económico

Para la recolección de información primaria se aplicaron encuestas en una muestra representativa por subregión para identificar las características socioeconómicas de los hogares residentes en área de paramo y áreas aledañas (Tabla 2.2).

Tabla 2.2 *Sitios de muestreo y aplicaciónde encuestas por subregión, entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy*

Subregion	Municipo Encuestado	Veredas o corregimientos encuestadas	No. Encuestas
Morasurco	Pasto (Corregimiento de Cabrera)	Buena Vista Cabrera Duarte	37

Bordoncillo	Buesaco	La Paz Purgatorio Alto Monserrate Alto San Miguel El Socorro	65
Tábano	Pasto (Corregimiento deCatambuco)	Bella Vista Alto Casanare Botana Chaves	62
Ovejas-Tauso	Tangua	San Antonio Opongoy Agustin Agualongo	54
Guáitara	Potosi	Alto Sinai Antonio Nariño La Florida Mueses	50
Monopamba	Puerres	Villa Nueva Yamuasquer Monopamba Casapamba	40
La Cocha - El Estero - Patascoy	Pasto (Corregimiento deEncano)	El Naranjal Romerillo Santa Clara Santa Isabel Santa Lucia Santa Rosa Santa Teresa Socorro	67
La Victoria	Ipiales	El puerto	-
	Total		375

Fuente: Esta investigación

Se diseñó la muestra teniendo en cuenta los objetivos del estudio con una cobertura interdepartamental y con mayor representatividad en el área rural (Ver anexo 7H).

De los 12 municipios y de acuerdo a sus características geográficas, socioeconómicas y culturales se conformaron un total de 8 subregiones. El instrumento de recolección de la información fue una encuesta semiestructurada (Ver anexo 7I), la cual se diseño para dar resultados a nivel de complejo y subregiones.

Se excluyeron aquellos sectores con gran nivel de dificultad para su acceso debido a motivos de seguridad y orden público, como es el caso de la subregión La Victoria en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

Para la estimación del número de hogares asentados en el área local de estudio, se realizó una aproximación a través del cálculo de densidades poblacionales (Población/Superficie), y adicionalmente, teniendo en cuenta que la unidad de análisis son los hogares, se tomó el promedio de número de miembros por hogar para cada departamento (Nariño y Putumayo) con el fin de determinar la población final (Número de hogares).

Como el diseño muestral de la encuesta se caracteriza por ser probabilístico, los resultados obtenidos de la encuesta se generalizan a todos los dominios de la población (Entornos locales de los complejos de páramos). A su vez es bietápico (dos etapas), estratificado y por conglomerados, según área geográfica y tamaño de la población, donde la unidad última de selección y observación es la unidad residencial (hogares).

En la primera etapa, la población del entorno local se dividió en subregiones, al interior de cada subregión se identificaron las Unidades Primarias de Muestreo –UPM, las cuales corresponden a los municipios donde se realizará el levantamiento de la información (uno por subregión).

En la segunda etapa, a partir de las UPM, se identificaron las Unidades Secundarias de Muestreo –USM, las cuales corresponden a los corregimientos o veredas más próximas al área de páramo, donde se aplicaron las encuestas a las unidades de observación que son los hogares. Teniendo en cuenta que dentro de los grupos poblacionales relacionados en el presente estudio se encuentran las comunidades indígenas, se realizó la socialización del proyecto como mecanismo para lograr la inclusión y participación de éstas en el desarrollo del mismo, sin embargo, debido a los plazos de ejecución no fue posible desarrollar el acompañamiento debido a que sus directrices demandaban más tiempo del disponible para llegar a un proceso final de concertación, por lo tanto y con el fin de aplicar en su totalidad la muestra identificada se trabajó en municipios con población campesina,

Para hacer inferencia estadística se determinó el factor de expansión para cada USM, dando como resultado para el complejo La Cocha Patascoy un total de 32 cálculos, los que permitieron ponderar los resultados en el momento del análisis.

En la base de datos se realizó una clasificación de las preguntas abiertas y posteriormente para el cruce de variables se trabajó en el paquete estadístico SPSS donde se tomaron frecuencias simples además de cruces en tablas de acuerdo al requerimiento de la investigación.

Variables como actividades extractivas y minería se trabajaron con información secundaria, debido a que los resultados del trabajo en campo no presentan estas actividades económicas como parte de sus labores, situación que se aduce a la ilegalidad en algunos

municipios del desarrollo de estas acciones. Por su parte el subcapítulo correspondiente a infraestructura, se trabajó con información secundaria provista por las entidades de orden municipal, departamental y nacional, realizando el análisis solo para los municipios que componen el entorno local.

2.4 Componente Servicios ecosistémicos

El concepto de servicios ecosistémicos surge de la necesidad de enfatizar la estrecha relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar de las poblaciones humanas (Balvanera y Cotler, 2007). En el anexo 2A se presenta una breve síntesis de los conceptos manejados en el marco del estudio.

Los ecosistemas de páramo tienen importancia global respecto a la provisión y regulación de servicios ecosistémicos; fundamentalmente el hídrico, debido a la capacidad que tiene su cobertura y suelos de; almacenar, retener y regular el flujo del agua, en diferentes épocas.

La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) define los servicios ecosistémicos como los beneficios directos e indirectos que la humanidad recibe de la biodiversidad y que son el resultado de la interacción entre los diferentes componentes, estructuras y funciones que constituyen la biodiversidad.

La biodiversidad tiene una expresión territorial concreta, en sus diferentes niveles de organización, desde genes hasta ecosistemas, los cuales tienen una composición, una estructura y un funcionamiento al interior de cada nivel y entre niveles; muchas de estas interacciones ecológicas complejas se expresan como servicios ecosistémicos, los cuales constituyen beneficios directos e indirectos que los seres humanos reciben de la biodiversidad (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012a).

La evaluación y análisis de servicios ecosistémicos, se realizó teniendo en cuenta, los servicios que se consideran potenciales hasta su posterior definición de acuerdo al uso, percepción y valoración, de los diferentes tipos de actores, a través de la aplicación de encuestas, entrevistas y talleres (Tabla 2.3).

Tabla 2.3

Servicios ecosistémicos identificados para el entorno Local

TIPO DE SERVICIO	CATEGORÍA	SUB CATEGORÍA
SERVICIOS DE	Provisión hídrica	Oferta hídrica
	Provisión de alimentos	Actividades agrícolas
		Actividades ganaderas
		Pesca

PROVISIÓN	Productos forestales maderables	Plantas para combustible y energía
	Productos forestales no maderables	Recursos medicinales
		Recursos ornamentales
SERVICIOS DE REGULACIÓN	Procesos ecosistémicos	Regulación hídrica
		Regulación microclimática
		Purificación del aire
		Captura y almacenamiento de CO_2
		Purificación del agua
		Control de erosión
	Procesos ecológicos	Hábitat para especies
		Fertilidad del suelo
		Control biológico
		Dispersión de semillas
		Polinización
SERVICIOS CULTURALES	Desarrollo cultural étnico	Identidad cultural y sentido de pertenencia
		Conocimiento ecológico local
		Valores espirituales
		Valores sagrados
		Conocimiento científico
		Valor de existencia
	Recreación y turismo	Actividades recreativas
		Educación ambiental
		Ecoturismo
		Turismo

Fuente. Este estudio

Revisión de fuentes secundarias e identificación de vacíos de información

La síntesis y cuantificación de la oferta y demanda hídrica en las cuencas hidrográficas de tercer orden que integran el entorno local del complejo de páramo La Cocha – Patascoy dentro de las subregiones de Tábano, Morasurco, Bordoncillo, Guaítara, Ovejas – Tauso y La Cocha – El Estero - Patascoy, se soportó con información secundaria que permitiera la articulación del entorno regional con el local. Esta información sirvió de apoyo para la discusión del documento. Para el análisis de oferta, demanda hídrica, e índices de escases por cuenca hidrográfica, se tuvo en cuenta el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de Río Guaítara, el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Juanambú y el Estudio Nacional de Aguas 2010 del IDEAM por municipios. Dentro del estado/tendencia de los Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH), se abordó el índice de escasez e información de entrevistas y encuestas, perspectiva de gran importancia en relación a la provisión del recurso hídrico.

Para análisis de oferta y demanda hídrica también se consultó la página web de CORPONARIÑO Y CORPOAMAZONIA, y se analizó todas las concesiones. Teniendo en cuenta las 241 (Anexo 10D y Anexo 10E) concesiones de aguas de fuentes de uso público otorgadas CORPONARIÑO (226 concesiones período comprendido entre 2009 – 2014) y

CORPOAMAZONIA (15 concesiones período comprendido entre 2012 – 2015), que corresponden a los municipios del entorno; del departamento de Nariño y Putumayo. Dentro del entorno local en el departamento de Nariño se tomó 7 municipios cuya área del territorio municipal en el entorno local del complejo sea superior al 50% y 2 municipios del departamento de Putumayo (Orito y Villagarzón, en el caso del municipio de Santiago no se encontró información en la página web de CORPOAMAZONIA). Con la información disponible se construyó una tabla de la distribución porcentual por uso, por municipio.

Las concesiones se citan en el Anexo 10D y Anexo 10E, corresponden a la totalidad de resoluciones de concesión por municipio presentes en la página web de CORPONARIÑO Y CORPOAMAZONIA; con esta información fue posible en análisis porcentual por uso. Al respecto, es importante mencionar que pueden presentarse otras fuentes que no están georreferenciadas y por lo tanto no se encuentren en la página web de las Corporaciones.

El análisis de la calidad de agua, se realizó con base en datos del Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (SIVICAP), del Instituto Nacional de Salud del año 2013, de donde se tomó el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano–IRCA de los sectores rurales y urbanos de municipios que hacen parte del entorno local, donde se estableció la relación de estos índices por subregión y municipio. Para los niveles de riesgo se analizaron con base a la Resolución 2115 de 2007 donde están establecida la clasificación del nivel de riesgo de consumir agua de mala calidad y las acciones que deben adelantar la autoridad sanitaria y el prestador del servicio con el fin de tomar decisiones que permitan disminuir la brecha del suministro de agua en cuanto a la calidad en el sector urbano y rural.

Recolección y manejo de información primaria

El análisis de servicios ecosistémicos y conflictos socioambientales en el entorno local, se soporta en información primaria (entrevistas, encuestas y talleres) y de visión de tres actores (comunidad base, institucional y equipo técnico). Para la tabulación de la información de las encuestas se utilizó el programa Excel y los resultados de las 270 encuestas se sometieron a un análisis en el software IBM SPSS Statics. Versión 20.0., se aplicó los datos el factor de expansión, y se obtuvo mediante variables cuantitativas y cualitativas tablas empleadas en la discusión del documento. Como información primaria también se empleó caracterización socioeconómica, física y biótica del Complejo La Cocha-Patascoy, realizada en este estudio por otros investigadores.

La clasificación y localización de los servicios ecosistémicos identificados se realizó por los diferentes actores en el entorno local del complejo de paramos La Cocha – Patascoy, a partir de percepción, valoración y uso de los diferentes tipos de actores., análisis de coberturas

se a escala 1:25000, con imágenes satelitales del año 2014. La localización de los servicios ecosistémicos, se relacionó en el entorno local en donde se relacionó directamente con la cobertura natural presente en el entorno local y no solo en áreas de páramo. Porque las coberturas paramunas son ecosistemas estratégicos de gran importancia al igual que las zonas conexas como los bosques, debido a que estas no funcionan aisladamente. Los tipos de cobertura natural dentro del entorno son indispensables para la conservación de la biodiversidad y por tanto se convierten en objeto de conservación y de esa manera se facilite la conexión entre áreas naturales e impida la perdida de la diversidad biológica, características estructurales y funcionales, garantizando la conservación de áreas de ínfimo valor como son las áreas de páramo.

Los servicios ecosistémicos de provisión y regulación hídrica para el entorno local del complejo, se relacionó teniendo en cuenta la ubicación y extensión de áreas con potencial hídrico según su cobertura tales como: arbustal de páramo, bosque denso, bosque fragmentado, bosque ripario, herbazal de páramo y vegetación secundaria o en transición. Se relacionó que municipios tienen mayor o menor área de coberturas con potencial hídrico teniendo en cuenta el área de jurisdicción del municipio dentro del entrono local. Igualmente se abordó el tema de acuerdo a la información obtenida de los hogares encuestados en este estudio, referente a que las áreas de páramo y otras coberturas naturales tienen influencia directa con la generación y regulación del agua.

En la relación entre población, área de coberturas productiva y disminución de áreas con coberturas con potencial hídrico período 1.989 – 2.014 a nivel municipal, el caudal de las cuencas hidrográficas se relacionó directamente con los tipos de cobertura con potencial hídrico porque tienen funciones de regulación y provisión, y con la población (proyección de población total departamental del DANE, para en los años 2.010, 2.015y 2.020 por municipios), área de coberturas productiva y disminución de áreas con coberturas con potencial hídrico período 1989 – 2014 (resultado del análisis multitemporal en el entorno regional).

El estado/tendencia de los Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH) en el complejo de páramos La Cocha – Patascoy se tuvo en cuenta los tipos de cobertura con vegetación natural, el análisis multitemporal a nivel regional (escala de trabajo 1:100.000) e información primaria.

La tendencia de los Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH) en el complejo de páramos La Cocha – Patascoy se relacionó por subregiones teniendo en cuenta los siguientes aspectos: disminución en área (ha) de coberturas naturales período 1.989 - 2.014 (1:100.000), disminución en área (ha) de coberturas naturales por año (1:100.000) y estimación de disminución en área (ha) de coberturas naturales período 2.015 - 2.035. En este análisis, se determinó el área que disminuyo de coberturas naturales en el periodo de 1.989 - 2.014 por

subregión, que corresponde a 25 años. Para estimar en promedio la disminución en área (ha) de coberturas naturales por año se dividió el total de cobertura que se ha disminuido por subregión y 25 años; con el valor promedio de disminución anual se procedió a realizar el proceso para estimar la disminución en área (ha) de coberturas naturales período 2.015 - 2.035; multiplicando el valor anual por 20 años.

La localización del servicio de provisión de alimento por agricultura y actividad pecuaria para el entorno local de este complejo se identificó con base en las coberturas productivas agropecuarias del complejo, determinadas a partir de métodos de teledetección realizados por el equipo físico de investigadores del presente proyecto. La localización de estas coberturas y su corroboración con las actividades productivas de los municipios del entorno local del complejo, conllevaron a determinar la provisión de alimentos por municipio, tanto en el entorno local como en áreas de páramo.

Los servicios ecosistémicos de regulación se analizaron en relación al tipo de cobertura natural, porque están estrechamente relacionadas con la biodiversidad, particularmente de mamíferos, reptiles, anfibios, aves, edafofauna y plantas; información obtenida mediante encuestas (mamíferos, reptiles, anfibios y aves) y caracterización biótica realizada en esta investigación de aves, anfibios, edafofauna y planta, en donde se hace un mayor énfasis de la información en el capítulo 4 del documento, capitulo que contiene la información resultado de la caracterización biótica del complejo.

Dentro del análisis de calidad de aguas también se realizó con la información suministrada en encuestas, en donde se empleó el software IBM SPSS Statics. Versión 20.0. De donde se tomaron las categorías de buena, regular y mala y para las principales causas se tomaron las de mayor valor porcentual en la subregión.

El análisis de vulnerabilidad en cuanto a servicios ecosistémicos, se realizó teniendo en cuenta la percepción de los tres principales actores que hacen parte del estudio: Comunidad Base, Instituciones y la visión técnica del equipo de investigación. Las metodologías utilizadas para la recolección y análisis de información fueron: Talleres participativos (semáforo de conflictos y Word Coffee), entrevistas y encuestas; complementario a esta información, se tuvo en cuenta el aporte técnico de los equipos: físico, económico, social, servicios ecosistémicos y biótico, los cuales desde su experiencia en campo y productos obtenidos a través de la investigación, fueron capaces, a partir de mesas concertativas, de dar definición y caracterización a los principales problemas de vulnerabilidad presentes en el complejo. En relación a los talleres participativos realizados en la comunidad para determinar los conflictos de mayor impacto se empleó una herramienta participativa denominada el semáforo de conflictos, en donde se abordaron los siguientes tres aspectos: ¿qué conflictos o problemas hay en el páramo o en el territorio que lo estén afectando, cuáles son las causas y

consecuencias?, ¿identifique minería (Extracción de carbón, extracción de arena, oro, plata, cobre) en el páramo? y quiénes tienen responsabilidad directa o indirecta en los conflictos, viven en el páramo o fuera de él?.

Inicialmente se identificaron diferentes conflictos para cada uno de los actores, los cuales fueron priorizados bajo sus propios criterios (experiencia, investigaciones, estudios de caso, documentos, instrumentos y figuras de gestión). Se identificaron un total de 31 conflictos por cada uno de los actores (Anexo 10E y Anexo 10F), repitiéndose muchos de ellos en cada una de las metodologías aplicadas. Teniendo como base estos conflictos iniciales, fue necesario realizar un proceso de priorización de los mismos, por parte del equipo técnico del proyecto.

La priorización de los conflictos, tuvo como base la aplicación de 5 criterios:

- Que el conflicto haya sido identificado por 2 de 3 tipos de actores (Comunidad de Base, Instituciones, Equipo Técnico)
- Que afecte directamente a los ecosistemas estratégicos o que se presente por encima de los 2.700 m.
- Nivel de impacto por área, se priorizaron aquellos conflictos con un mayor rango de influencia.
- Influencia sobre cuerpos de agua, se priorizaron aquellos conflictos que tienen influencia directa o indirecta sobre los cuerpos de agua, tales como: ríos, lagos, lagunas, y humedales.
- Que afecte a la población, influencia directa o indirecta sobre conglomerados poblacionales urbanos o rurales.

Los conflictos identificados por los diferentes actores se caracterizaron por ser casos específicos o generalizados, que obedecen a algún tipo de problemática, historia socioeconómica o ambiental. Para su caracterización se tuvo presente elementos de la historia del territorio que han aportado a la configuración del conflicto y los actores involucrados.

Para caracterizar el conflicto de deforestación se tuvo en cuenta el análisis multitemporal a escala 1:100.000, realizado por el equipo de trabajo del Grupo de Investigación en Geografía Física y Problemas Ambientales (TERRA) de la Universidad de Nariño para el entrono regional durante el período 1989-2014.

Es importante tener en cuenta que al momento de identificar y priorizar los conflictos para este complejo de páramos en los talleres, no se priorizó el conflicto la falta del recurso hídrico para satisfacer las necesidades de la población, sin embargo se decidió abordar este aspecto en el documento por su importancia presente y futura y porque en las encuestas y

entrevistas los pobladores locales perciben la reducción de los niveles y caudales hídricos de los ríos quebradas y cuerpos de agua a través de los años, atribuidos a la reducción de coberturas reguladoras y cuerpos de agua que satisfagan las necesidades hídricas de las poblaciones. Al respecto se encontró una relación directamente proporcional de los tipos de cobertura con potencial hídrico y la intervención antrópica por las actividades económicas que se presentan en el entorno del complejo. En donde la extensión de coberturas de tipo natural se ha visto comprometida causando repercusiones en la regulación y provisión hídrica.

3 Aspectos físicos y cobertura de la tierra

3.1 Geología e hidrogeología

Teniendo en cuenta que en la caracterización del entorno regional se abordó la geología descriptiva a partir de los estudios realizados por el hoy Servicio Geológico Colombiano (antiguo Ingeominas), a nivel local se hace una síntesis de las particularidades en lo referente a los recursos mineros en el área de referencia, especiamente haciendo énfasis en lo relacionado con licencias de explotación, solicitudes, leyes o decretos entre otras que se han establecido para la manejo de estos recursos. De otro lado se lleva a cabo la descripción resumida de las principales características litológicas e hidrogeológicas del sector de acuerdo a la poca información disponible, en escalas detalladas.

Generalidades.

En primera instancia es importante precisar que en este aparte se efectúa una descripción de las principales características geológicas, hidrogeológicas y particularidades mineralógicas del entorno local correspondiente al complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Esta caracterización se elaboró tomando en cuenta documentos y cartografía producida por el Servicio Geológico Colombiano en diferentes épocas. De la consulta realizada se resalta, entre otras cosas, que la estructura geológica donde evoluciona el complejo de páramos La Cocha – Patascoy y su entorno local, corresponde (en buena parte) a una secuencia migmatítica precámbrica, la cual está intruída por rocas ígneas terciarias (INGEOMINAS, 2.001) y que se denomina como gneis de La Cocha. Estas rocas metamórficas que predominan en el flanco occidental de la laguna de La Cocha, se les asigna una posible edad que eventualmente se relaciona con el Paleozoico Inferior. Hay que anotar que se registró el carácter migmatítico de una parte de la secuencia y se agruparon las rocas bajo el nombre de complejo migmatítico de Nariño.

En lo referente a la descripción e inventario de los recursos mineros del entorno local, fue necesario explorar la base de datos geoespacial del año 2014 sobre licencias, concesiones y demás existente en la Unidad de Parques Nacionales Naturales, en la cual se plasma información puntual sobre los municipios dentro del área de influencia del complejo de páramos, junto con metales y minerales que representan interés comercial. Así entonces, las fases y actividades que se desarrollaron para la elaboración de este documento fueron las siguientes:

- **Recopilación de información secundaria:** En esta fase se hizo la recolección de información bibliográfica de tipo teórico-conceptual, así como la selección de estudios

geológicos, hidrogeológicos adelantados en el complejo de páramos. Se tomó como fuente de información secundaria las planchas y memorias geológicas en escala 1:100.000, elaboradas en diversos años por el actual Servicio Geológico Colombiano e información de tipo hidrogeológico en escala 1:500.000 generada por la misma entidad, así como documentación relevante en cuento a las características hidrogeológicas elaboradas por autores y entidades ajenas a INGEOMINAS.

Como eje fundamental de esta caracterización se emplearon las leyendas de las cartas geológicas elaboradas por el INGEOMINAS a escala 1:100.000 con cubrimiento del entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy. En tal sentido se realizó la descripción teniendo en cuenta que el área de estudio se encuentra cubierta por tres cartas geológicas de escala 1:100.000: 429 – Pasto, 430 – Mocoa, 448 – Monopamba, 449 Orito y 465 – Churuyaco. Cabe resaltar que las cartas cubren, en su orden, el entorno local así: La carta 465 corresponde a la zona sur, las cartas 448 y 449 a la zona central; y las cartas 429 y 430 cubren la parte norte. En la zona de estudio se han cartografiado unidades litológicas precámbricas hasta cuaternarias constituidas por diversos tipos de rocas cuyas características generales se describen en este capítulo, más adelante.

- **Caracterización geológica y minera.** Esta fase consistió en la delimitación y descripción de la geología estructural del entorno regional, posteriormente se determinó la evolución de las diferentes unidades rocosas del área de estudio para lo cual se sintetizaron las leyendas de las diferentes planchas que cubren la zona.

  Los productos de esta fase metodológica hacen parte de la memoria explicativa de los mapas respectivos para el área de estudio, los cuales se abordaron en la fase I de esta investigación y que se sintetiza principalmente en la caracterización geológica del entorno regional.

- **Caracterización hidrogeológica.** Para este apartado se hizo un rastreo documental de los cuerpos lenticos y loticos imperantes en el área de estudio, así como las fuentes termales y anomalías donde son probables formaciones mineralógicas de alta importancia para la exploración y explotación. Cabe resaltar no obstante, la gran ausencia de información puntual y particularizada de la hidrogeología local, sin embargo se realizó un esfuerzo considerable por determinar en una aproximación relativa de las particularidades hidrogeológicas del complejo a partir de la escasa información tratada.

Aspectos geológicos generales.

El plutonismo y el vulcanismo contribuyeron durante distintas etapas tecto orogénicas andinas a la integración de la antigua plataforma paleozoica y la cadena de plegamientos de esta parte del macizo colombiano. Allí los valles son profundos a moderadamente profundos con predominio de actividades erosivas de las corrientes y desbastes (pulimientos) de las paredes de los encajonamientos por acción gravitatoria e hidrogravitatoria. El basamento corresponde o tiene como origen rocas eruptivas de actividad volcánica de fines del terciario y cuaternario, allí son predominantes las tobas, lapillis, cenizas y andesitas.

Las formaciones fluvio volcánicas no son tan representativas como en el entorno local del complejo de páramos Doña Juana - Chimayoy, pero si están constituidas por mezclas de materiales volcánicos y coluvio-aluviales donde los elementos de variado origen se encuentran en proporciones variables, estos han dado origen a terrazas escalonadas y disectadas por los drenajes, formando surcos estrechos y profundos. Las formaciones tabulares son la característica principal del entorno local en el que predominan los mantos de ceniza, lapillis y las bombas sueltas de diferente tamaño compactadas por materiales finos. Como resultado de las actividades tectónicas se presentan materiales ígneo - metamórficos (magmáticos) al igual que materiales volcánicos neozoicos. Los cantos andesíticos son similares en disposición y tamaño a los encontrados en otras zonas del departamento de Nariño. (Cepeda, 1985). Así mismo INGEOMINAS (2007), afirma que las principales características mineralógicas de este sector están relacionadas a la abundancia de andesitas con piroxenos, plagioclasas con zonación oscilatoria y compleja, ortopiroxenos, flujos de pumita, andesita basáltica y dacitas, rocas de series calcoalcalinas y glomerocristales olivino-metálicos. La edad de estos materiales oscila entre centenas de miles de años hasta la actualidad.

La estratigrafía denota que la zona de estudio, para la era Cenozoica estaba representada por los siguientes tipos de rocas:

- Ígneas hipoabisales, cuya característica principal corresponde a rocas de textura holocristalina con variaciones en los tamaños de los fenocristales.
- Vulcanitas de depósitos correspondientes a actividad volcánica del terciario - cuaternario en particular lavas, escombros, cenizas, remanentes de lahares, piroclastos y depósitos volcánicos sin diferenciar.
- Depósitos glaciares y fluvioglaciares, junto con depósitos de terrazas.

De esta manera, se encuentra que la porosidad de estas formaciones varía entre 10 a 50% en especialmente en las rocas piroclásticas, llegando hasta menos de 5% en las lavas masivas y sin vesículas.

Geología estructural.

El tectonismo del área demuestra la alta tendencia geodinámica de la misma, lo que al parecer podría ser factor potenciador de deslizamientos y por ende de la alta inestabilidad de la zona. El sistema de fallamiento es un factor adicional que hace de este entorno local una zona de potenciales riesgos para asentamientos humanos e infraestructura asociada a actividades antrópicas. Los principales sistemas de fallamiento están orientados desde el suroccidente con rumbo al nororiente, sin embargo los sistemas de fallas menores tienen sentido oriente – occidente; todo este grupo de fallamiento corresponde de manera general al gran sistema de fallas Romeral.

La Cocha – Patascoy es la unidad más extensa en comparación con los entornos locales de los complejos Doña Juana – Chimayoy y Chiles - Cumbal, atravesando de sur a norte el departamento de Nariño y parte del departamento del Putumayo. De este entorno se resalta la laguna de La Cocha conocida también con el nombre de Guamués. Su litología, particularmente sobre su ribera occidental, permite observar e identificar el afloramiento de rocas cristalinas. En el lado oriental, mientras tanto, en la región de Patascoy y sus alrededores se atestiguan formaciones de neis y granito.

En la cima de la serranía de Patascoy aflora granito, mientras que al sur de ésta, las cimas altas están formadas por roca cristalina. De otro lado al oriente también se presentan formaciones del Cretáceo. Cerca al complejo de Sibundoy (nombre al parecer, dado a modo de identificación por parte de algunos pobladores locales) hay rodados de granito, de neis biotítico, de filita cuarzosa, esquisto micáceo, anfibolita, caliza y esquistos lidíticos, rocas que pueden contener un porcentaje amplio de minerales de alto valor comercial.

Estas vetas se hallan en el límite entre los municipios de San Francisco y Sibundoy, y básicamente están formadas por rocas abisales y metamórficas antiguas correspondiendo a granitos y diorita, así como a neis y antibolisa. Las rocas volcánicas recientes solamente han evolucionado en cercanías del Bordoncillo, explayándose andesitas y tobas por el páramo de San Antonio, llegando especialmente, estas últimas, por una parte hasta La Cocha y por la otra hasta el valle de Sibundoy.

En el mapa geológico de Colombia elaborado por el SGC a escala 1:2'000.000 en la parte norte de la zona en estudio entre la ciudad de Pasto, la laguna de La Cocha, el páramo de Bordoncillo y el altiplano de Sibundoy se han identificado complejos ígneo metamórficos de finales del Cenozoico, aparentemente fácil de distinguir. Solo un poco más al sur llegan los límites de las rocas ígneas y metamórficas no diferenciadas. En una escala mayor, (1100.000), estas formaciones geológicas han sido descritas en el documento correspondiente al entorno regional del complejo La Cocha – Patascoy. Sin embargo no existen estudios con un detalle

mayor (escalas 1:50.000 o 1:25.000) que permitan comprender con mayor precisión las características y las dinámicas geológicas del entorno local.

Por otro lado, INGEOMINAS (2002), aclara en sus observaciones geológicas, que por lo menos el ramal Bordoncillo - Patascoy es ciertamente de origen volcánico, de igual manera afirma que el valle del Encano posee un suelo relativamente joven, al parecer del Cenozoico. Adicionalmente a las formaciones de granitos y diorita, en toda la cuenca de La Cocha se encuentran yacimientos de yeso, lo cual constituye otro aspecto, a nivel de recursos minerales, que posibilita la comercialización de materiales litológicos; aunque por ahora no existe explotación de dicho mineral en esta área.

Las secciones analizadas para el Complejo Migmatítico La Cocha - Patascoy fueron clasificadas como ortoneises, paragneises, esquistos y granodiorita. Mientras que las rocas metamórficas pertenecientes al Complejo Migmatítico La Cocha - Río Téllez fueron formadas principalmente por metamorfismo regional dentro de las facies esquisto verde a anfibolita de presión media y alta. De otro, lado al parecer, no existen diferencias importantes en cuanto a composición y grado de metamorfismo entre éstas y las rocas descritas en anteriormente.

Es de resaltar que el rasgo geomorfológico más notorio de la cordillera Centro-Oriental en el oriente del departamento de Nariño, es la laguna de La Cocha, ubicada al sureste de Pasto, la cual tiene una extensión aproximada de 14 Km., su anchura varía entre 1 y 5 Km alcanzando profundidades de hasta 75 m. en la zona centro - norte de la misma. (INGEOMINAS, 2.002). Esta laguna se encuentra alineada hacia el nororiente y ocupa un valle asimétrico de origen tectónico, el cual está relacionado con el cruce de las fallas Afiladores, al occidente; río Suaza al suroriente y el sistema de fallas del Magdalena hacia el norte.

Los páramos localizados en la parte norte del complejo La Cocha - Patascoy, corresponden a una sucesión migmatítica Precámbrica y Paleozoica la cual está intruída por rocas ígneas terciarias. Debido a la profusa vegetación y al material de tipo volcano (lavas y piroclastos) y glaciar que cubre discordantemente al Complejo Migmatítico La Cocha - Río Téllez, los afloramientos se catalogaron como restringidos, apareciendo a veces en forma de esbozos como en el caso de Patascoy y del Río Téllez. En contraste, los páramos del sur del complejo se encuentran sobre gruesas capas de lavas y piroclastos de edad neógena, las cuales, localmente están cubiertas por depósitos glaciares y fluvioglaciares del Cuaternario. (INGEOMINAS, 2003)

Hidrogeología.

Los recursos hidrogeológicos corresponden al volumen de agua subterránea almacenado en el subsuelo, definido también como el caudal del agua subterránea que fluye transitoriamente por infiltración, precipitación, entre otras. Estos recursos se almacenan en los poros y grietas de rocas que no son renovables, pero se pueden explotar hasta cierto punto en aquellas áreas donde los recursos hídricos dinámicos escasean. (INGEOMINAS, 1.997). Es de resaltar que más allá de la caracterización general que se elaboró para el entorno regional de La Cocha - Patascoy, no existen estudios hidrogeológicos con mayor nivel de detalle para el suroccidente colombiano. Por tal motivo, esta temática se aborda de manera superficial en el presente documento, con algunos aportes complementarios a lo ya descrito en los documentos del entorno regional.

El drenaje del área de estudio está condicionado por la disposición de las rocas predominantes (ígneas y metamórficas en mayor proporción y sedimentarias en segunda instancia) y las formaciones y modelados de la interacción entre vulcanismo y sismicidad (fallamiento). El sistema hídrico desarrollado posee control estructural local por pequeñas fallas y es de densidad variable. La formación de acuíferos se caracteriza según una columna esquemática generalizada, particularmente la columna de Las Lajas. A partir de los 100 m. de profundidad en depósitos de rocas sedimentarias, metasedimentarias y rocas volcánicas efusivas básicas de antiguas erupciones; existe tal vez agua en pequeños acuíferos confinados en capas de ignimbritas soldadas en tamaños de bombas y bloques, los que al parecer serían de tamaño muy reducido en comparación con los desarrollados en los grupos diabásicos de rocas metasedimentarias y efusivas básicas.

Con una profundidad de 390 m. y un espesor de 133 m., se encuentra un manto de flujos piroclásticos que reposan discordantes sobre la anterior secuencia. Allí son predominantes las oleadas piroclásticas y caídas de ceniza al tope de la secuencia, es posible que dada la porosidad de estos flujos consecutivos, sea viable encontrar depósitos de agua que aunque muy difuminados o dispersos conlleven a una eventual reserva aprovechable o punto de explotación minera, más aún es muy apresurado determinar en qué proporción podría encontrarse el recurso en esta columna.

En las secuencias más superficiales, entre los 75 y 30 m. la posibilidad de encontrar agua subterránea disminuye y es probable que la función predomínate a nivel hidrológico corresponda a la infiltración difusa hacia capas más profundas.

Las diferentes columnas no difieren en composición de las anteriores, con lo cual se desprende que a su vez los depósitos o acuíferos no cambian mucho en cuanto a formación mas no en cantidad de agua confinada. De otro lado sumado a los repetitivos eventos

eruptivos anteriores, el gran fallamiento y los períodos glaciares acaecidos en los últimos dos millones de años, pueden haber sido un factor relevante en la captación de agua subterránea, principalmente entre discordancias y brechas de diferentes tipos de roca. Por su parte la secuencia lávica más antigua (pliocena) como en el contacto entre las lavas y las rocas del basamento metamórfico presenta el máximo el contraste de permeabilidad, lo cual puede observarse en el mapa geológico descrito en el documento del entorno regional.

Al igual que en el entorno local del complejo Doña Juana - Chimayoy, aquí también el basamento pre terciario (donde predominan los metasedimentos formando acuíferos locales de baja permeabilidad con aguas de las que hasta el momento no se puede establecer con exactitud su calidad.) constituye prácticamente el substrato impermeable de la cadena andina. Estas unidades litológicas definen el límite inferior de la prospección geotérmica. Las lavas conservan su carácter frágil y por fracturación pueden alcanzar una permeabilidad secundaria bastante elevada. Por otro lado, las morrenas glaciares dispuestas en las zonas de las cumbres, normalmente tienen una matriz de granulometría fina que impide la circulación rápida del agua comportándose como un acuitardo y favoreciendo la recarga lenta pero constante del sistema hidrogeológico.

A partir del trabajo de Vargas (2006) ha sido posible definir las zonas hidrogeológicas en Colombia, las cuales se clasifican en dos grandes grupos: Por un lado se encuentran aquellas que corresponden a ambientes sedimentarios y volcanoclásticos con buenas posibilidades hidrogeológicas; y el por el otro lado, están aquellas zonas en ambientes ígneo metamórficos con posibilidades hidrogeológicas desconocidas o restringidas.

De esta manera, de acuerdo a Vargas (2006), cuyo estudio fue elaborado en escala 1:2.000.000, se puede afirmar que el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, por ahora hace parte de la zona correspondiente a ambiente ígneo metamórficos donde las posibilidades hidrogeológicas aún son desconocidas o restringidas (Figura 3.1) Así entonces, la mayor parte de la vertiente oriental del entorno local, a excepción de la cuenca de La Cocha y la zona de La Victoria (municipio de Ipiales) corresponden a la gran unidad del Macizo Garzón – Quetame que se extiende a lo largo de la vertiente oriental de la cordillera Oriental. Por otro lado, el resto del entorno local hace parte de la unidad denominada cordillera Central. Estas zonas han sido clasificadas posteriormente por el IDEAM (2013) como parte del basamento de la cordillera Andina colombiana, catalogado como acuifugas, es decir como un área con predominancia de rocas impermeables que no contienen o no trasmiten agua, debido a que en ellas no existen intersticios intercomunicados y por lo tanto no permiten el paso del agua. En esta categoría se incluyen las cordilleras Central y Occidental, donde la naturaleza ígneo metamórfica de su basamento no permite la recarga directa, aunque por porosidades secundarias se permite el paso de agua generada por la precipitación, principalmente a través de fracturas. (IDEAM, 2013)

Por otro lado, de acuerdo a la zonificación de unidades hidroestratigráficas, elaborada por el IDEAM (2013), las cuales se han establecido teniendo en cuenta las características de porosidad, permeabilidad y litología, a nivel general para Colombia, es posible concluir que el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy se distribuye en dos tipos de acuíferos: Toda la vertiente andino amazónica, a excepción de la parte alta de la subzona hidrográfica del río Chingual, corresponde a acuíferos con recursos limitados o sin recursos por porosidad primaria. Específicamente, esta extensa zona hace parte de la unidad de complejos ígneo metamórficos, con baja a ninguna productividad. Por otro lado, para la vertiente occidental del entorno local, que incluye a las subzonas hidrográficas de los ríos Juanambú y Guáitara, el IDEAM (2013), ha establecido que corresponde a acuíferos con porosidad intergranular, los cuales se caracterizan por tener una baja productividad local y discontinua, pues corresponden principalmente a formaciones de rocas piroclásticas o volcano clásticas (Figura 3.2).

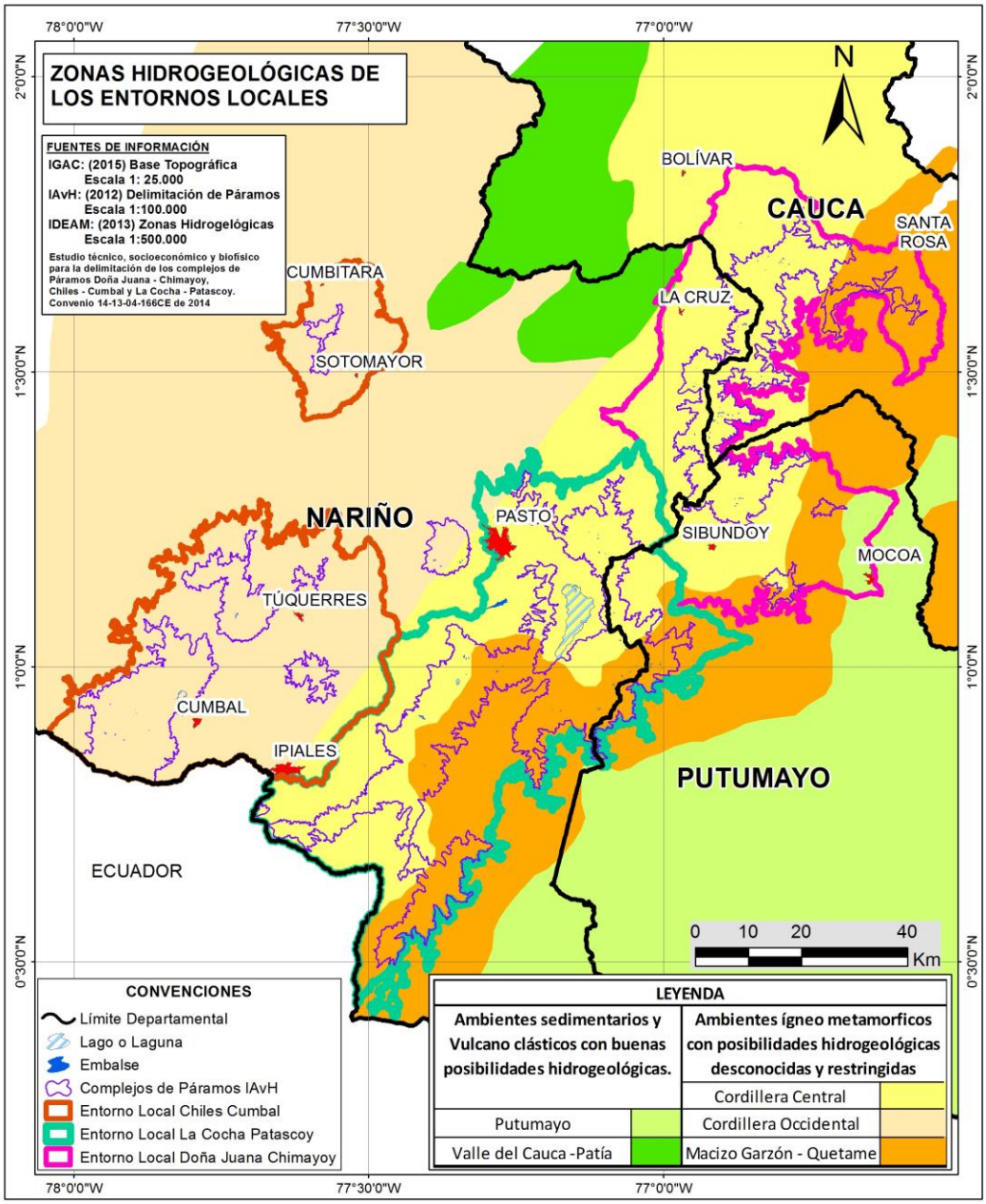


Figura 3.1. Zonas hidrogeológicas de los entornos locales de los tres complejos de paramos. Adaptado de Vargas (2006)

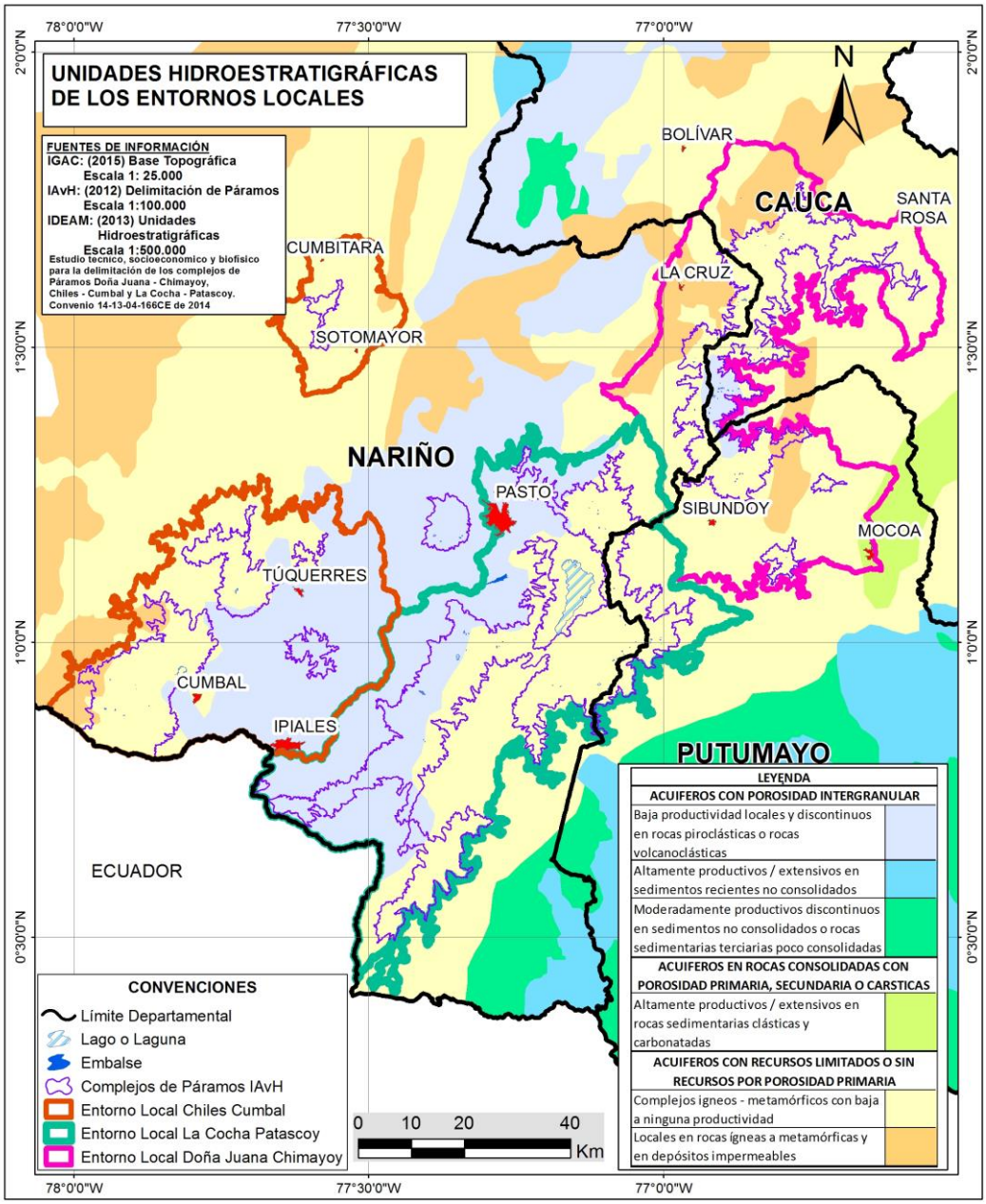


Figura 3.2. Unidades hidroestratigráficas de los entornos locales de los tres complejos de paramos. Adaptado de IDEAM (2013)

Por otro lado, en cuanto a aguas termales, tal como se ha manifestado en la caracterización del entorno regional, es poca la información técnica y detallada al respecto, aunque las áreas más reconocidas son los manantiales de Genoy y Pandiaco en Pasto y los de Colón en el Putumayo. Sin embargo, el Servicio Geológico Colombiano, (antiguo Ingeominas) realizó entre el 2011 y el 2013 varios muestreos cuyos resultados se encuentran en la base de datos del el Inventario Nacional de Manifestaciones Hidrotermales. (Tablas 3.1 y 3.2)

Tabla 3.1

Características generales de las fuentes hidrotermales en el entorno local

Municipio	Vereda	Nombre	Fecha (dd/mm/aa)	Altura (m.s.n.m.)	Temperatura (°C)	Caudal (L/s)	Posible asociación a Volcán	Presencia de gases	Instalación para uso
PASTO	Genoy	San Francisco	15/10/2011	2.580	28,0	2,5	V. Galeras	Leve	Piscina
		Briceño	15/10/2011	2.029	42,0	1,0	V. Galeras	Moderado	Estanque
	Centro Urbano	CEHANI	20/10/2011	2.360	35,9	2,0	V. Galeras	Ausente	Piscina
		Guamués	11/09/2012	2.445	25,2	0,5	V. Galeras	Ausente	Piscina
		Merchancano	11/09/2012	2.435	24,6	0,3	V. Galeras	Ausente	Ninguno
		Pandiaco	11/09/2012	2.440	30,5	1,0	V. Galeras	Ausente	Ducha
SANTIAGO	Balsayaco	Salado de Balsayaco	26/06/2013	2.015	78,5	Sin información	V. Sibundoy	Ausente	Ninguno

Fuente: Servicio Geológico Colombiano (Inventario Nacional de Manifestaciones Hidrotermales)

Tabla 3.2

Características químicas de las fuentes hidrotermales en el entorno local

Municipio	Vereda	Nombre	pH (In situ)	Conductividad eléctrica (uS/cm) (In situ)	Clasificación química	Sulfatos SO_4 (mg/L)	Olor H_2S
PASTO	Genoy	San Francisco	2,65	3,32	Sulfatada	1,73	Fuerte
		Briceño	6,08	3,22	Bicarbonatada-Sulfatada	658,10	No
	Centro Urbano	CEHANI	6,46	2,71	Bicarbonatada	2,13	No
		Guamués	6,55	2,53	Bicarbonatada	12,85	No
		Merchancano	6,34	2,26	Bicarbonatada	0,84	No
		Pandiaco	6,28	2,35	Bicarbonatada	0,20	No
SANTIAGO	Balsayaco	Salado de Balsayaco	7,33	3,19	Clorurada	291,00	Sin información

Fuente: Servicio Geológico Colombiano (Inventario Nacional de Manifestaciones Hidrotermales)

Aunque estos datos solo corresponden a un muestreo específico, ha sido posible conocer algunos aspectos relevantes de las fuentes hidrotermales que se encuentran en Pasto (Nariño) y en Santiago (Putumayo), los dos únicos municipios del entorno local para los cuales existe información en el Inventario Nacional de Manifestaciones Hidrotermales. De esta manera, se reconoce que todas las fuentes de aguas termales probablemente están asociadas a actividad volcánica y que la temperatura de las mismas es muy variable, pues el valor más bajo corresponde a los termales de Merchancano (Pasto), mientras que el valor más alto de temperatura se registró en los termales de Balsayaco (Santiago).

En cuanto a características químicas, la mayor parte de las fuentes hidrotermales se caracterizan por un pH neutro, a excepción de los termales de San Francisco (Pasto) que son altamente ácidos. Así mismo, la mayoría de las fuentes han sido catalogadas como bicarbonatadas, a excepción de los termales del Salado de Balsayaco que se los ha clasificado como clorurados.

Recursos mineros.

Antes de iniciar esta temática, es conveniente aclarar que las temáticas específicas relacionadas con solicitudes, títulos, producción minera y conflictos asociados a la minería serán abordadas en los capítulos correspondientes a aspectos económicos y análisis de los servicios ecosistémicos y conflictos ambientales. De esta manera, en este aparte se hace una aproximación a las condiciones generales de la actividad minera en función de la normatividad que enmarca las posibilidades de explotación de recursos mineros en el entorno local.

Córdoba (2007), ha determinado que tanto Nariño como Putumayo, son referentes mineros por el elevado potencial de sus recursos, no obstante y a pesar de ser ampliamente estudiada (la minería) su desarrollo ha estado caracterizado por la ausencia de tecnología y de inversión principalmente por el estado de las vías que imposibilita el acceso a muchas minas, la topografía, los costos de transporte y en general por abandono estatal. Este autor aclara que la mayoría de las formas de explotación han sido, por largo tiempo, tradicionales, y particularmente se han centrado en metales como el oro y la plata, empleando métodos como la amalgamación, cianuración y en algunos procesos alternativos como flotación, técnica de carbón activada por agitación y pre tratamientos químicos sin ningún tipo de regulación o control por entidades protectoras del medio ambiente. Esto último es solo una aseveración de Córdoba, la cual tal vez corresponde con la realidad de la actividad minera en el Nariño, y en menor medida en Putumayo, donde la explotación de hidrocarburos ha generado una mayor inversión en infraestructura.

En Nariño y Putumayo y en especial en las zonas de páramos, es conocida la existencia de un potencial amplio de más de 41 manifestaciones de minerales metálicos y no metálicos diferentes. Para este entorno local en particular no se establecen puntos específicos o minerales particularizados, sin embargo y como se leerá más adelante si se han determinado decretos, leyes, licencias, concesiones sobre algunos minerales y para algunos municipios dentro del entorno local.

De esta manera, entre la normatividad que enmarca la explotación minera en los entornos cercanos a los páramos compartidos por Nariño, Cauca y Putumayo, se encuentran las siguientes:

- **Ley 685 de 2001.** En lo concerniente a esta ley del año 2001 "Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones" en este entorno local de páramos así como para los restantes, se han radicado licencias de explotación en los años 2003 y 2004 en las cuales se incluyen variables como: área solicitada, área definida, modalidad y solicitud en legalización.

Dentro del grupo de minerales que para los cuales se hacen solicitudes están el oro, la plata, materiales de construcción (limo arcilloso, andesita, arcilla y arena), el recebo, arena y demás concesibles. Todos ellos para los municipios concentrados principalmente en los municipios de Pasto, Tangua, Puerres e Ipiales.

Por otro lado, a continuación se describen las áreas de interés y los minerales que serían o están siendo explotados. Las solicitudes que se ha realizado para la zona de estudio son las siguientes: minerales de cobre y sus concentrados, plata y sus concentrados, oro y sus concentrados, plomo y sus concentrados, platino y sus concentrados, zinc y sus concentrados, y molibdeno y sus concentrados. Todos estos minerales y sus derivados presentar diversas solicitudes que de acuerdo al Sistema de Información Minero Colombiano (2015) se concentran en los siguientes municipios: Buesaco, Potosí, Córdoba, Tangua y Puerres en el departamento de Nariño; y Santiago en el departamento del Putumayo. Es de anotar, que dichas solicitudes, que se encuentran registradas en el SIMCO colindan o están muy próximas a las áreas de páramo del complejo La Cocha - Patascoy.

- **Solicitudes para explotación de oro.** En lo correspondiente a las solicitudes sobre este metal precioso se han determinado como relevantes los minerales de oro y platino y sus derivados, junto a este se ha tenido en el cobre y sus derivados, así como el plomo, el zinc y el molibdeno. Los municipios sobre los que pesa este tipo solicitud no varían en relación con las solicitudes realizadas por la Anglo American y que se encuentran dentro del entorno local estudiado, corresponden a Tangua, Funes, Córdoba, Puerres, Potosí e Ipiales.

- **Títulos mineros para explotación de oro.** Para este mineral se encontró que los municipios donde se presentaron solicitudes, también se caracterizan por presentar una gran cantidad de títulos mineros. Frecuentemente, los títulos permiten explotar otros minerales asociados tales como: oro, platino y sus derivados; cobre y sus derivados; así como el plomo, la plata, el zinc y el Molibdeno. Según el Sistema de Información Minero Colombiano (2015), los municipios del entorno local donde se presenta un número importante de títulos mineros para explotación de oro son:

- **Títulos mineros de otros minerales**. En términos generales, de acuerdo al SIMCO, existen títulos mineros para la explotación de minerales diferentes al oro en áreas del entorno local o zonas cercanas a los páramos del complejo La Cocha – Patascoy. Así entonces, se han identificado áreas con títulos mineros en el municipio de Santiago, departamento de Putumayo; y en los municipios de Pasto, Funes, Puerres, Potosí e Ipiales, del departamento de Nariño. Casi la totalidad de estos títulos se ha otorgado para la explotación de materiales de construcción.

Resulta de interés recalcar que las licencias, títulos y solicitudes que se encuentran en el Sistema de Información Minero Colombiano, incluyen variables como: el área solicitada, área definida, dirección, teléfono y ciudad de residencia del solicitante, mineral de explotación, información sobre el proceso en trámite, municipios asociados y detalles del área. De lo anterior se deduce que existe un conocimiento previo del potencial minero de la zona, pero de otro lado no es abundante la información respecto al volumen de la minería artesanal y las consecuencias que ello ha traído al entorno local. De otro lado no fue posible determinar valores absolutos y relativos acerca de la minería tanto legal como ilegal y las consecuencias de este tipo de actividad para con el entorno local. En especial, es necesario que tanto las autoridades ambientales como departamentales y municipales estén monitoreando permanentemente el estado de solicitudes y títulos, más aún cuando muchos de estos procesos se han establecido en áreas cercanas a los páramos andinos tanto de Nariño como de Putumayo.

3.2 Geomorfología y pendientes

La descripción y análisis de las unidades geomorfológicas presentes en el entorno local del complejo de páramos de La Cocha – Patascoy se realizó con base a los ambientes morfogenéticos y en la observación de los procesos morfodinámicos que se interrelacionan, como también en algunos parámetros morfométricos de las formas del relieve. A continuación se describen los diferentes ambientes presentes en el área de estudio y dentro de éstos se detallan las diferentes unidades que los conforman. Todas las unidades geomorfológicas descritas en el presente documento han sido debidamente cartografiadas en escala 1:25.000, razón por la cual se sugiere que se consulte la geodatabase respectiva, donde se puede consultar pormenorizadamente la cartografía geomorfológica y de pendientes.

Generalidades.

Las características de las formas del relieve de este entorno local, junto a su génesis y evolución, obedecen a procesos de escala continental tales como la orogenia andina, ocurrida desde hace aproximadamente siete millones de años aun desarrollándose, y los diferentes fenómenos climáticos que han determinado diversos “pulsos” de tiempo en los cuales se ha modificado substancialmente los relieves iniciales, produciendo diferentes modelados, los cuales brindan numerosos beneficios paisajísticos y ecosistémicos.

Considerando el limite tomado como entorno local y su variación altitudinal, los ambientes morfogenéticos y los procesos morfodinámicos, debido a la intensidad y a la predominancia de la acción de los agentes a los cuales obedecen, pueden analizarse mediante

las unidades morfoestructurales de la **montaña media** y la **montaña alta**, la primera localizada por debajo de los 2.700 m.s.n.m. y la segunda por encima de esta misma cota altitudinal (IDEAM, 2010).

En este sentido, una importante extensión del entorno local hace parte de la **montaña alta**, donde los principales rasgos geomorfológicos están asociados a la acción erosiva del hielo, cuando éste hace 35.000 años A.P. alcanzó a extenderse hasta los 3.000 m.s.n.m. durante la fase pleniglacial de la última glaciación, por lo cual en las partes más altas, donde se localizan las áreas de páramo y subpáramo de: Bordoncillo, El Tábano, Tauso, Las Ovejas, Alcalde, Patascoy, San Francisco y Palacios, hacen parte del ambiente morfogenético **glaciar,** representado en sistemas de valles y circos glaciares. No obstante es válido mencionar que en los páramos de Morasurco y San Francisco (entre los municipio de Pasto y Buesaco) la erosión glaciar fue menos significativa.

Entre los 2.700 ± 100 m y 3.000 m.s.n.m. tienen predominancia los procesos de sedimentación de carácter fluvioglaciar, coluvio-aluvial y fluvio-volcánico principalmente, lo que conforma en gran medida el ambiente ***deposicional complejo*****.** Este tipo de procesos agradacionales se caracterizan por rellenar valles aluviales y los bordes de depresiones tectónicas como se presenta en los altiplanos de El Estero, El Encano, Sibundoy y el Valle de Atriz, donde se localiza la ciudad de Pasto. Los diferentes tipos de depósitos, generalmente de naturaleza mixta, están expuestos a disección fluvial por lo cual en la mayoría de casos son aterrazados o forman lomeríos. En este mismo rango altitudinal, también es representativo el ambiente ***denudacional*** dentro del cual se destacan las ***laderas,*** que básicamente corresponden las áreas con mayor nivel de pendiente que están expuestas a fenómenos de remoción en masa, y a la disección, formando valles en "V" que son separados por interfluvios, divisorias medias y cuchillas.

Por debajo de los 2.700 ± 100 m.s.n.m., en la montaña media cobra importancia el ambiente fluvial y sus formas agradacionales las cuales generan terrazas aluviales donde se desarrollan actividades agropecuarias y urbanísticas como se presenta en los márgenes de los ríos Pasto, Bobo, Téllez y Guáitara principalmente.

Por su importancia paisajística y ecosistémica se destaca el ambiente ***lacustre*** que se compone de las lagunas y sus bordes de sedimentación, encontrándose en diferentes rangos altitudinales y con diferente naturaleza de formación como en el caso de la laguna de La Cocha que obedece a una depresión tectónica y los ***complejos lagunares*** de Bordoncillo y Patascoy formados por procesos netamente glaciares.

El ambiente volcánico de este entorno local tiene cabida en la montaña alta y corresponde en su mayoría al conjunto volcánico Sibundoy – Guamués localizado alrededor

de La Cocha y conformado por conos volcánicos andesíticos como Campanero, Campanero sur, Estero y estratovolcanes como Alcalde y Patascoy (Robertson, 2.002). Dentro del entorno la influencia del Complejo Volcánico de Galeras se relaciona con la formación de terrazas volcánicas como las del corregimiento de Catambuco y el suavizamiento del relieve en el área rural del municipio de Pasto.

Ambiente Denudacional.

Las unidades geomorfológicas de este ambiente para el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy se caracterizan por presentar los relieves más ondulados, quebrados y escarpados, permitiendo también identificar los rasgos geomorfológicos de algunos eventos relacionados con fenómenos de remoción en masa y su resultado en el relieve. Por las características de este ambiente se presentan unidades geomorfológicas como las laderas que fueron clasificadas morfométricamente en intervalos de pendiente y son las que mayor extensión tienen dentro de este ambiente. La distribución porcentual de las unidades que conforman este ambiente morfogenético pueden observarse en la figura 3.3, seguidamente se describen las características y principales procesos morfodinámicos que se identificaron para cada una de las unidades de este ambiente.

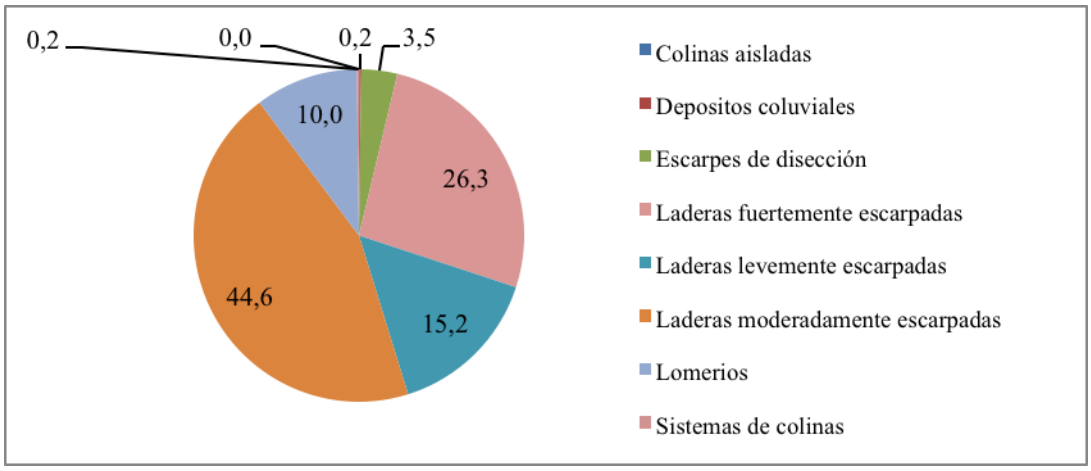


Figura 3.3. Distribución porcentual de las unidades geomorfológicas dentro ambiente denudacional.
Fuente: Esta investigación.

- **Laderas levemente escarpadas (DL1).** Esta unidad geomorfológica corresponde a las laderas que morfométricamente presentan pendientes inferiores a 7 grados, representando la menor extensión en comparación con las laderas moderada y fuertemente escarpadas. En las subregiones Ovejas – Tauso y Guáitara, estas laderas se encuentran como una transición entre el modelado glaciar heredado y las laderas moderada y fuertemente escarpadas, debido posiblemente a un suavizamiento del

relieve causado por la acción del hielo.

En la subregión del Tábano se localizan en el flanco occidental de los páramos de la Cuchilla del Tábano y al sur del embalse del río Bobo, marcando una transición entre las zonas de mayor pendiente y los sistemas de lomeríos presentes alrededor del embalse. Otros lugares donde esta unidad tiene una densidad importante es en la cuenca del Río Negro (subregión Bordoncillo), donde la baja pendiente se debe a procesos de sedimentación coluvial y fluvioglaciar asociados con las laderas y corrientes que provienen del páramo de Bordoncillo. En el resto del entorno estas laderas se distribuyen de forma dispersa con áreas relativamente pequeñas cercanas a 1,6 ha.

- **Laderas moderadamente escarpadas (DL2).** Corresponde a áreas sin ningún tipo de aplanamiento identificable, sedimentación coluvio-aluvial o fluvioglaciar y sin modelado glaciar heredado, presentando pendientes en un intervalo entre los 7 y 30 grados y localizándose altitudinalmente desde los 2.600 m.s.n.m. hasta los 3.800 m.s.n.m. Los procesos morfogénicos de las laderas se encuentran asociados al levantamiento de los bloques cordilleranos durante la orogenia andina y a actividad volcánica antigua.

  Esta unidad geomorfológica corresponde a las zonas periféricas de todas las áreas de páramo sobre las cuales principalmente se localizan coberturas vegetales propias del subpáramo y de bosque denso alto de tierra firme. Debido a la variabilidad litológica, pueden diferenciarse laderas sobre rocas volcánicas en las áreas perimetrales de los páramos de Bordoncillo, Morasurco, Tauso, Las Ovejas, Patascoy, Alcalde y en el borde nororiental de la laguna de La Cocha; mientras que en los bloques levantados que conforman el resto de la cuenca de La Cocha, El Estero y la subregión de El Tábano están desarrollados a partir de rocas metamórficas condicionadas por los sistemas de fallas del río Suaza y Afiladores.

  En la subregión Tauso – Las Ovejas y en el flanco norte y occidental del páramo del Tauso, las laderas no presentan coberturas boscosas y son espacios destinados a actividades agropecuarias, por lo cual los principales procesos morfodinámicos son el terraceo y la compactación del suelo en lo que se conoce como “pata de vaca” haciendo más vulnerables estos espacios a fenómenos de remoción en masa. Esta situación también es similar en la cuenca del río Tescual y en Carchi Guáitara Alto.

  Por otra parte, esta unidad geomorfológica se caracteriza por presentar una mayor área de cobertura boscosa relacionada con la selva altoandina en las cuencas del

lago Guamués y de los ríos Guamués, Afiladores, Estero y Alisales; sin embargo en estas dos últimas se viene desarrollando un sistemático proceso de deforestación asociada a la producción de carbón. Esta situación posiblemente esté contribuyendo en el incremento de los procesos erosivos y específicamente de fenómenos de remoción en masa y escorrentía.

A partir del proceso de fotointerpretación realizado sobre las aerofotografías del año de 1994, se lograron identificar eventos de deslizamientos traslacionales que se han presentado en la mayoría de zonas donde se encuentra esta unidad geomorfológica. De lo anterior se puede mencionar que estos deslizamientos son más representativos en la subregión La Cocha - El Estero - Patascoy lo cual supondría que estas vertientes, al ser más húmedas, por su mayor precipitación y al tener mayor pendiente, condicionan la existencia de un alto potencial hidrogravitatorio lo cual se traduce en mayor inestabilidad de sus laderas en comparación con las demás subregiones.

- **Laderas fuertemente escarpadas (DL3).** Como en la anterior unidad, los procesos morfogenéticos y morfodinámicos son similares, diferenciándose en que esta unidad morfométricamente tiene pendientes superiores a los 30 grados y en términos de área tiene una menor representatividad.

  Se localiza principalmente sobre el límite oriental del entorno local de este complejo de páramos, en el oriente de las subregiones de La Cocha - El Estero – Patascoy, Monopamba y La Victoria - Palacios y en menor medida en el flanco oriental de la cuchilla de El Tábano donde se presentan fuertes escarpes. Sobre esta unidad, se encuentran principalmente coberturas boscosas, aunque también al tener pendientes más fuertes que la anterior se presentan afloramientos rocosos en el flanco sur de los cerros Alcalde y Patascoy de los cuales se hablará más a fondo en el ambiente volcánico.

  La presencia de fuertes pendientes se explica por eventos tecto-orogénicos y volcánicos, pero principalmente por procesos denudacionales como la disección hídrica la cual ha labrado escarpes y valles en V que se caracterizan por tener interfluvios estrechos y profundidades de 600 ± 100 m.

- **Lomeríos (DL).** Los lomeríos corresponden a zonas generalmente amplias que presentan un relieve ondulado y fuertemente ondulado especialmente en alturas inferiores a los 3.000 m.s.n.m. A diferencia de las laderas, esta unidad ha originado debido a dos procesos; uno es de carácter deposicional mediante el cual se acumulan materiales volátiles como las cenizas volcánicas y el otro es de carácter denudacional en el cual la red hídrica disecta de manera moderada ese tipo de materiales. Sobre esta

unidad la disección es moderada en comparación con otras zonas, formando sucesiones de ondulaciones o "valles" que desde el talweg hasta el interfluvio tienen profundidades entre 50 y 200 m.

En el norte del entorno local, en las subregiones de Morasurco (cuenca del río Pasto) y Tábano (cuenca del río Bobo), los lomeríos se encuentran al pie de las partes más elevadas siendo semi periféricos al área urbana del municipio de Pasto, abarcando también una importante área rural del mismo. En esta unidad se encuentran los barrios de Aranda, San Martin, Chambú, Santa Mónica entre otros. Sobre el área rural en estos lomeríos antiguamente se realizaban explotaciones mineras de arena mediante socavones por lo cual actualmente se presentan fenómenos de subsidencia que ponen en riesgo a los pobladores de estas zonas.

En la subregión Tábano se encuentran alrededor del embalse de río Bobo en los cuales se desarrollan actividades agrícolas y ganaderas. En algunos casos los cultivos de estas zonas son arados en dirección de la pendiente mientras que las actividades de pastoreo compactan los suelos y forman terracetas. Estas condiciones también se presentan en los lomeríos donde se localizan los municipios de la subregión Guáitara como Puerres, Córdoba, Potosí y el oriente de Ipiales.

En el flanco occidental del cerro Alcalde, los depósitos fluvioglaciares posiblemente tuvieron formas aterrazadas, sin embargo la red hídrica los disectó levemente y dejó un relieve suavizado con variaciones altitudinales entre loma y loma de aproximadamente 50 a 60 m.

- **Escarpes de disección (DE).** En la montaña media o en los sectores de las vertientes donde la red de drenaje tiene mayor energía para disectar, se han formado escarpes que tienen diferentes niveles de profundidad. El corte que realizan los ríos separan los depósitos que están en el cauce de estas corrientes permitiendo una diferenciación de terrazas y en algunos casos de cuchillas residuales. Esta unidad fue delimitada a partir de la línea de escarpe que separa los depósitos que están en ambas márgenes del talweg por lo cual en la cartografía presentada esta unidad posee una forma de implantación areal.

En la figura 3.4 pueden verse algunas diferencias morfométricas y morfológicas de los escarpes de disección formados por los principales ríos del entorno local.

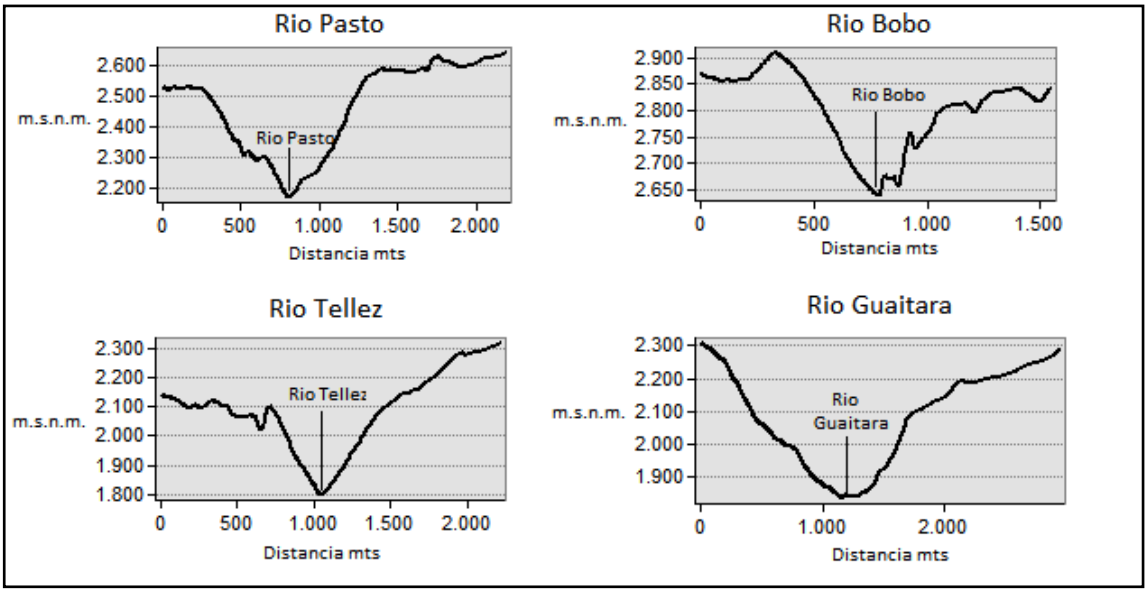


Figura 3.4. Sección transversal de los escarpes de disección en los valles de los ríos Pasto, Bobo, Téllez y Guáitara.

Fuente: Esta investigación.

- **Colinas aisladas (DCa) y Sistema de colinas (DCc).** Estas unidades conforman una pequeña área del total del modelado denudacional, caracterizándose por presentar una forma cónica con una elevación que no sobrepasa los 100 m. de altura. La diferenciación de estas unidades obedece a que las colinas aisladas se encuentran dispersas principalmente en zonas relativamente planas con forma de "islas" como se presenta en La Corota en la cuenca del lago Guamués y en algunos barrios de la ciudad de Pasto, mientras que los sistemas de colinas forman áreas más extensas conectadas a las laderas. Su morfogénesis está asociada a variaciones litológicas o acumulación de depósitos mixtos más recientes que son más resistentes a la erosión respecto al material que los rodea.

- **Depósitos coluviales (DD).** Los depósitos coluviales están formados por materiales heterométricos producidos cuando se presentan fenómenos de remoción en masa. En términos de extensión esta unidad es la menos representativa, sin embargo tienen importancia ya que determinan zonas de inestabilidad real en el terreno y son áreas plano inclinadas donde actualmente se realizan actividades agropecuarias. Generalmente estos depósitos tienen un superficie

aproximada de algunas decenas de hectáreas, siendo los más grandes aquellos que se encuentran en las cuencas de los ríos Téllez y Afiladores así como en los bordes de la laguna de La Cocha y del altiplano del Estero.

Ambiente Volcánico.

El ambiente volcánico dentro del entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy ocupa aproximadamente un 2,5 % del área total. Los aspectos geomorfológicos son de carácter local, aunque es válido mencionar que de acuerdo a las planchas geológicas del Servicio Geológico Colombiano (antiguo Ingeominas) gran parte de la geología está asociada a procesos vulcanológicos tanto recientes como antiguos. Las unidades geomorfológicas están relacionadas con procesos extrusivos de magma y emisión de materiales piroclásticos y cenizas que suavizan el relieve y forman depósitos mixtos y terrazas volcánicas, siendo más representativas las unidades de los flujos de lava, domos y depósitos fluvio-volcánicos (Figura 3.5).

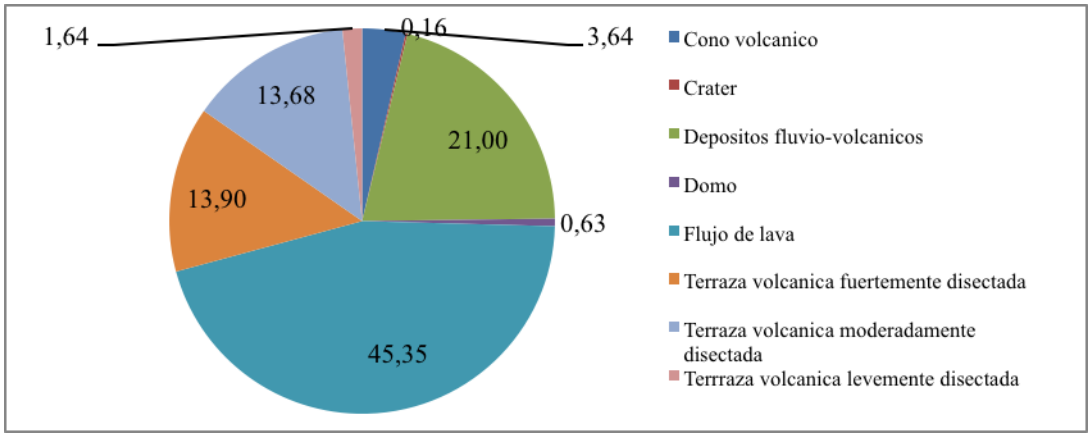


Figura 3.5. Distribución porcentual de las unidades geomorfológicas dentro del ambiente volcánico.
Fuente: Esta investigación.

- **Terrazas fuertemente, moderadamente y levemente escarpadas (VT1, VT2, VT3).** Esta unidad representa depósitos de origen volcánico que nivelaron sectores de la superficie del relieve y que posteriormente se vieron expuestos a la disección hídrica por lo que fueron separados mediante escarpes o taludes. Estas terrazas pueden diferenciarse con base al grado de disección que actualmente presentan, clasificándose de la siguiente manera: terrazas fuertemente escarpadas con escarpes cuyas profundidades son superiores a los 100 m.; terrazas moderadamente escarpadas con escarpes cuyas profundidades oscilan entre 50 y 100 m.; y terrazas levemente escarpadas con escarpes que poseen una profundidad inferior a 50 m.

En la cuenca del río Pasto se presentan terrazas con los tres niveles de disección, la que se encuentra más al norte corresponde a una terraza fuertemente disectada por el río Pasto donde actualmente se está ejecutando el proyecto de urbanización de Pinasaco; mientras que en el occidente del área urbana de Pasto y en el corregimiento de Catambuco las terrazas son moderada y levemente escarpadas conformadas por materiales volcánicos provenientes de erupciones del complejo volcánico Galeras.

En las cuencas de los ríos Téllez y Guáitara las terrazas volcánicas son fuertemente escarpadas por la disección de los ríos principales de las mismas. Están desarrolladas a partir de materiales de estructuras volcánicas antiguas. En la más extensa se localiza el centro poblado de Funes y sobre las demás predominan actividades agrícolas. A partir del proceso de fotointerpretación se encontraron varios deslizamientos en los escarpes que las delimitan, lo cual se explica porque las partes de mayor pendiente no tienen una cobertura arbórea continua y presentan pendientes superiores a 30 grados.

Otros sectores donde se encuentra esta unidad es cerca al volcán Mujundinoy localizado al oriente de La Cocha en la cuenca del río San Pedro, donde los materiales expulsados nivelan algunos valles permitiendo inferir que estos relieves son recientes.

- **Flujos de lava (VL) y Domos (VCd).** Esta unidad se localiza en las partes más altas del entorno local y corresponde a lavas andesíticas y dacitas emitidas por aparatos volcánicos antiguos como Bordoncillo, Alcalde y Patascoy, como también por focos más recientes como Campanero, Mujundinoy y El Estero. Su identificación puede lograrse gracias a que mediante estereoscopia puede observarse su forma cordada y en algunos casos el diaclasamiento que forman, además de que marcan discontinuidades litológicas en las cuales la acción erosiva del hielo es mínima, haciendo que algunos valles no presenten circo glaciar. En Mujundinoy se lograron identificar dos domos volcánicos.

- **Conos volcánicos (VCn) y Cráter (VCr).** Están formados a partir de flujos piroclásticos y lavas predominantemente andesíticas emitidas por focos volcánicos que temporalmente pueden considerarse recientes y de origen monogénico. La mayoría de estas unidades se encuentran localizadas en la subregión de La Cocha – Estero – Patascoy.

De norte a sur el primer cono volcánico corresponde al “cerro” Campanero, como es conocido por los habitantes de la zona (Figura 3.6). Este cono volcánico tiene un diámetro aproximado de 3.800 m., una base de 204 ha y una altura de 190 m., con

un cráter en el centro del cono y una abertura en el flanco nororiental, posiblemente asociado a una explosión o deslizamiento lateral.

Más al sur se localiza el cono de Guayapungo (Robertson, 2.002) el cual es conocido también como "Campanero" por los habitantes de la vereda Santa Teresita en el corregimiento de El Encano. Presenta un diámetro de 3.100 m., una base de 70 ha y una altura de 180 m. En su parte superior puede identificarse un cráter el cual de acuerdo al relato de los pobladores presenta un cuerpo de agua en su interior no identificable en productos de sensores remotos. Al interior del altiplano de El Estero se encuentra otra unidad de este tipo con una altura de 100 m. y una base de 52 ha, de la cual descendieron flujos lávicos que redireccionaron la red de drenaje en el altiplano y represaron cuerpos de agua.



Figura 3.6. Cono volcánico de Campanero, corregimiento del Encano, al nororiente de la laguna de La Cocha. En primer plano se observa la isla de la Corota que corresponde a la unidad de colinas aisladas.
Fotografía: Germán Narváez, (2012).

En el sur del cerro Alcalde, existe un rasgo morfológico cónico que se asumió como un cono volcánico, sin embargo de este sector no existen estudios relacionados y por ende se hace necesario realizar investigaciones más puntuales al respecto. Otro cono volcánico que se identificó corresponde a una elevación situada al occidente del embalse del río Bobo cerca de la vereda Cruz de Amarillo.

- **Depósitos fluvio-volcánicos (VF).** Esta unidad se refiere a las áreas donde se acumulan los flujos de composición mixta formados cuando se presentan erupciones volcánicas que desencadenan importantes flujos de lodo que acarrean materiales heterométricos.

  Esta unidad se localiza en la cuenca del río Pasto y corresponde a una gran parte de los materiales que conforman los estratos más superficiales del Valle de Atriz,

donde se localiza la mayor parte del área urbana de la ciudad de Pasto, y cuyo origen está asociado a eventos eruptivos del complejo volcánico Galeras. También se encuentran en el borde suroccidental del altiplano de Sibundoy cerca del municipio de Santiago, donde se presentan con formas lobuladas y debido a la pérdida de la matriz en algunos sectores sus materiales rocosos han aflorado.

Ambiente Glaciar.

El ambiente glaciar de este entorno se caracteriza porque las unidades geomorfológicas se encuentran bien conservadas debido a que éstas modelaron edificios volcánicos muy antiguos. Los valles glaciares de este entorno se encuentran orientados hacia los valles interandinos y hacia las depresiones tectónicas.

- **Valle glaciar principal (GVg); Valle glaciar suspendido (GVs) y Artesas glaciares (GA)**. Para el caso específico de La Cocha - Patascoy se identificaron dos tipos de valles glaciares: el valle glaciar principal, el cual es el más representativo de este ambiente y el valle glaciar suspendido. Éstos se encuentran distribuidos en todas las subregiones de páramos existentes dentro de este entorno y se caracterizan por estar orientados hacia las vertientes interandinas y hacia las depresiones tectónicas. Asociadas a estas geoformas se encuentra la unidad geomorfológica artesa glaciar la cual corresponde al fondo plano o plano – inclinado de estos valles glaciares.

  En el páramo del Tauso está la mayor cantidad de valles glaciares identificándose doce, los cuales se localizan principalmente dentro de la cuenca hidrográfica río Téllez y parte de la cuenca del río Bobo y río Angasmayo, en cuanto a sus características morfométricas se tiene que: estos valles se extienden desde los 3.800 m.s.n.m. hasta los 3.000 m.s.n.m. el más grande alcanza los 9.6 Km de longitud y 4.5 Km de ancho aproximadamente, otra de las características de estos valles es presentar una artesa glaciar bien conservada (Figura 3.7).

  De igual forma en el páramo las Ovejas los valles glaciares se formaron desde los 3.800 m.s.n.m. y descienden hasta los 3.200 m.s.n.m. el de mayor extensión tiene 7.2 Km de longitud y 1.7 de ancho aproximadamente. En total en este páramo se encontraron nueve valles glaciares a lo largo de los cuales se encuentran numerosos tributarios de río Bobo. Los materiales de arrastre fluvioglaciar posiblemente formaron los lomeríos que se encuentran al pie de éstos valles glaciares. Dentro de esta cuenca al noroccidente de la laguna de La Cocha en el páramo el Tábano se identifica otro valle glaciar entre los 3.500 m.s.n.m. y los 3.200 m.s.n.m cuyos depósitos descendieron por el río Jurado en dirección al actual embalse del río Bobo.



Figura 3.7. Valle y artesa glaciar con forma en U, correspondiente a la zona de la quebrada Peñas Blancas, al nororiente del páramo de El Tauso.
Fotografía: Julián Rengifo, (2008).

Para el caso del páramo de Bordoncillo se identificaron ocho valles glaciares principales, la mayoría de estos valles se formaron sobre la cota de los 3.600 y descendieron hasta los 3.300, el valle glaciar más grande alcanza una longitud de 2,89 Km y 1,57 Km de ancho aproximadamente, tres de ellos se direccionan hacia el norte y sus depósitos descendieron por el río Ijagüí, mientras los restantes, tres son drenados por las corrientes de mayor orden del río Buesaquito y uno hacia el río Pasto. Por ultimo existe un valle localizando en el páramo de la Piscicultura en el extremo sur del Bordoncillo; este valle se encuentra drenado por el río el Encano razón por la cual se encuentran depósitos fluvio glaciares cerca al corregimiento del Encano provenientes de este valle.

En el páramo de San Francisco existen diez valles glaciares principales muchos de estos valles glaciares no se encuentran bien definidos y en algunos casos se encuentran separados por morrenas mediales. Estos valles se están distribuidos en las cuencas de los río Tescual, San Francisco y en menor proporción en la parte alta del río Carchi o Guáitara alto. Su cabecera está sobre la cota de los 3.600 m.s.n.m. hasta los 3.300 m.s.n.m. En este páramo el valle más grande tiene una longitud de 5,6 Km y 1.33 Km de ancho, al igual que en los anteriores casos se podría asociar el origen de los lomeríos que se encuentran al pie de estos valles a la acumulación de los depósitos fluvio glaciares.

Similarmente, en la serranía del páramo de Patascoy se identificaron diez valles glaciares, los cuales se localizan dentro de la cuenca del río El Estero. Estos valles fueron originados por masas de hielo que descendieron, incluso, hasta la cota de los

2.900 m.s.n.m. El valle de mayor extensión alcanza 5,4 Km de longitud y 1,1 Km de ancho. En cuanto a los depósitos de estos valles definitivamente se localizan en el actual altiplano del Estero siendo cubiertos posteriormente por depósitos lacustres o aluviales (Figura 3.8).

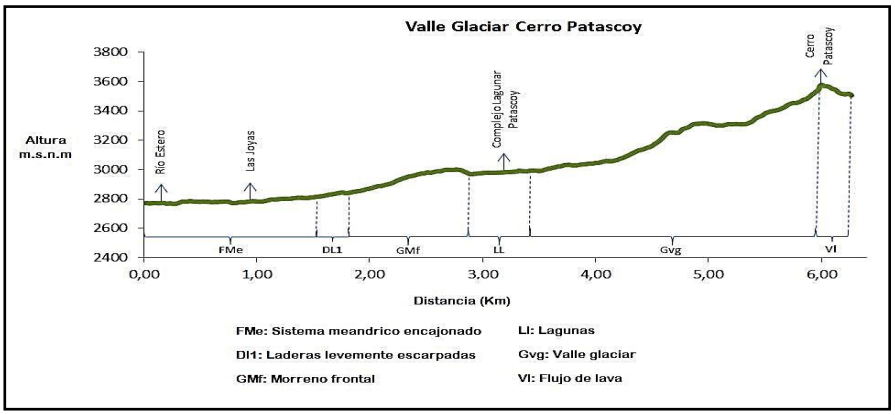


Figura 3.8. Perfil longitudinal de un valle glaciar en la ladera occidental del cerro Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

En el páramo Alcalde se identificaron nueve valles glaciares los cuales se formaron sobre la cota de los 3.700 m.s.n.m. y descendieron hasta los 3.100 m.s.n.m. La mayoría de estos valles se encuentran en la cuenca del río los Alisales y en menor proporción en cuenca del río Guamués y del río Sucio, en promedio estos valles alcanzan una longitud de 5,32 Km aproximadamente. En cuanto a los materiales que descendieron por estos valles, la gran mayoría se encuentran depositados en las márgenes del río Alisales. Finalmente se observan cuatro valles glaciares que corresponden al páramo de Palacios de los cuales no se pude conocer sus características morfométricas dado que no hay productos de sensores remotos que faciliten la identificación del modelado glaciar heredado, por lo que se presume que podría haber mayor otros valles glaciares de menor dimensión y que hasta el momento no ha sido posible su identificación.

Ambiente Fluvial.

Las unidades geomorfológicas propias de este ambiente están relacionadas principalmente con procesos agradacionales mediante los cuales se acumulan materiales transportados por los ríos cuando éstos pierden capacidad de arrastre. Estas unidades se componen de rocas redondeadas cubiertas en matrices principalmente arenosas. También son importantes los procesos de encajonamiento de los ríos cuando éstos tienen un patrón meándrico en áreas planas. La unidad más representativa son las terrazas aluviales formadas en el margen del talweg de los ríos. (Figura 3.9)

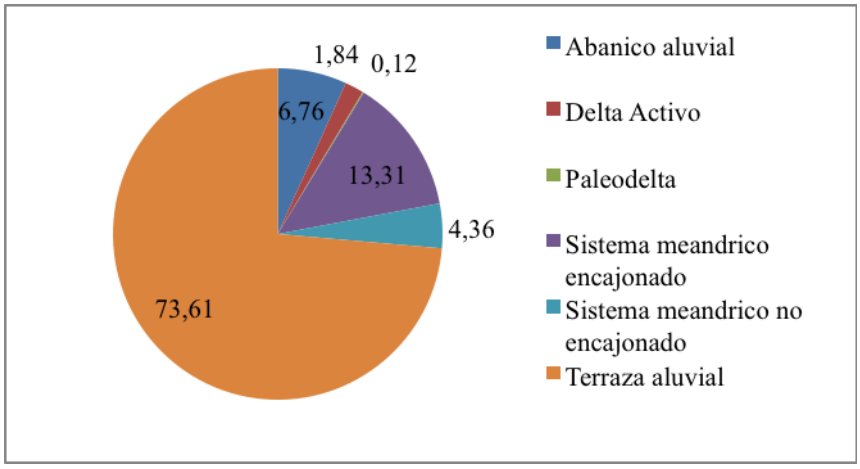


Figura 3.9. Distribución porcentual de las unidades geomorfológicas dentro del ambiente fluvial.

Fuente: Esta investigación.

- **Terraza aluvial (FT) y Abanicos aluviales (FA).** El área donde se presenta sedimentación que forma este tipo de unidades se localiza en las márgenes varios ríos. En extensión se destacan las asociadas a los ríos Pasto y sus tributarios que conforman las partes más bajas del valle de Atriz donde se localiza una parte del área urbana de la ciudad de Pasto con taludes inferiores a los 10 m.

  Hacia el borde occidental del altiplano de Sibundoy, el río Cascajo y el río Quinchoa forman terrazas aluviales que suman una extensión de 460 ha aproximadamente las cuales están divididas por taludes y escarpes que tiene una profundidad de 20 a 40 m. En las cuencas del río Téllez y río Guáitara también se encuentran varias de estas unidades, sin embargo en términos de extensión son más pequeñas que las anteriores y sobre ellas se establecen algunas parcelas que son dedicadas a la producción de cultivos o pastos para ganado.

  Por otra parte los abanicos aluviales se encuentran localizados al pie del cerro La Tulia en el altiplano de El Estero, y en algunos de los bordes de la laguna de La Cocha. Su morfogénesis está ligada a la de las terrazas pero se diferencian en que éstos poseen una forma triangular. El abanico más extenso del entorno local se localiza en el margen occidental de La Cocha en la vereda Romerillo teniendo una extensión de 92 ha.

- **Delta activo (FDa) y Paleodelta (FDp).** Las formaciones deltaicas se originan en las desembocaduras de los ríos. En el caso de este entorno local se destacan los ríos que desembocan en el norte de la laguna de La Cocha como el río El Encano, el cual antiguamente tenía su cauce más hacia el occidente de donde está ahora.

Del anterior río y dada la "movilidad" que presentó su cauce, se identificó un ***paleodelta*** con una longitud de 590 m. denominado por los habitantes como "El Garzario" y un ***delta activo*** que desde una vista aérea tiene una forma triangular sobre el cual el río El Encano se divide en tres brazos y aún sigue depositando sedimentos.

- **Sistema meándrico encajonado (FMe) y Sistema meándrico no encajonado (FMn).** Esta unidad se encuentra localizada en el altiplano del Estero y está relacionada con el patrón de drenaje meándrico que forma el río Estero. Los sistemas meándricos encajonados se localizan desde la confluencia del río Estero y Esterillo hasta el extremo sur de dicho altiplano. El río ha formado un talud con una profundidad de 35 m. y un ancho de 1,2 Km. También esta unidad se presenta en una pequeña sección localizada en la parte alta del río Alisales.

  Por otra parte los sistemas meándricos no encajonados son los ríos con el mismo patrón de drenaje, pero se diferencian en que éstos no tienen un talud pronunciado. Las zonas donde se encuentra esta unidad es en el río El Estero antes de su confluencia con el río Esterillo.

Ambiente Lacustre.

Las unidades geomorfológicas de este ambiente están relacionadas con las áreas que presentan o presentaron cuerpos de agua formados por la erosión glaciar y la fusión glaciar que son expuestas a procesos colmatación o sedimentación. Dentro de este ambiente tienen mayor representatividad las lagunas y los depósitos lacustres.

- **Lagunas (LL).** Morfogenéticamente las lagunas pueden tener diferentes procesos de formación, sin embargo a partir de la fotointerpretación realizada puede afirmarse que la mayoría de cuerpos de agua localizados en la alta montaña de este entorno local están relacionadas con cuatro procesos; el primero obedece a zonas sobre-excavadas por la acción del hielo de la última glaciación como ocurre en el complejo lagunar de Patascoy localizado sobre las artesas de los valles glaciares; el segundo está relacionado con la formación de morrenas de retroceso que represan el agua de fusión glaciar como en el caso de la laguna de La Aguada en el páramo del Tauso; el tercero tiene que ver con el diaclasamiento y fracturamiento en bloques de rocas sobre las cuales se localizan pequeñas lagunas como en el caso de los páramos de Patascoy y Bordoncillo; y el cuarto está asociado a la formación de cuencas de tracción como la laguna de La Cocha.

- **Depósitos Lacustres (LDl) y Depósitos subacuáticos (LDs).** Independientemente del

proceso a partir del cual se originaron las lagunas de la alta montaña, éstas se proyectan hacia el futuro a ser sedimentadas o colmatas. Los procesos de colmatación de las lagunas pueden presentarse en el fondo o en el borde de ellas. Para el caso de la cartografía que se presenta, los depósitos lacustres corresponden a las áreas planas conformadas generalmente por limos y arcillas que están alrededor de las lagunas y que constituyen los bordes de sedimentación de las mismas. Las áreas donde más extensa es esta unidad geomorfológica corresponden a los márgenes de la laguna de La Cocha.

- Como se mencionó anteriormente, los procesos de sedimentación pueden darse en el borde de los cuerpos de agua y pueden ser más intensos cuando existen corrientes hídricas que desembocan en los mismos como se presenta en La Cocha. La carga de sedimentos llevada por los ríos genera depósitos que quedan sumergidos, sin embargo sobre éstos crece vegetación de turba la cual es la indicadora de la unidad denomina ***depósitos subacuáticos.***

- **Zonas cenagosas estacionales (LC).** Son áreas planas asociadas a depósitos lacustres que en periodos de lluvias se caracterizan por una excesiva sobresaturación del suelo permitiendo formar pantanos o cuerpos de agua temporales. El único lugar representativo donde se encontró esta unidad fue en el oriente del embalse del río Bobo.

Ambiente Deposicional Complejo.

Los procesos predominantes de este ambiente son de carácter agradacional y el nombre se debe a que los materiales que conforman esta unidad son de diferente naturaleza ya que los procesos que los originan responden a una catena de procesos que interactúan con otros ambientes morfogenéticos. En la figura 3.10 pueden observarse las unidades que son más representativas al interior de este ambiente en el entorno local.

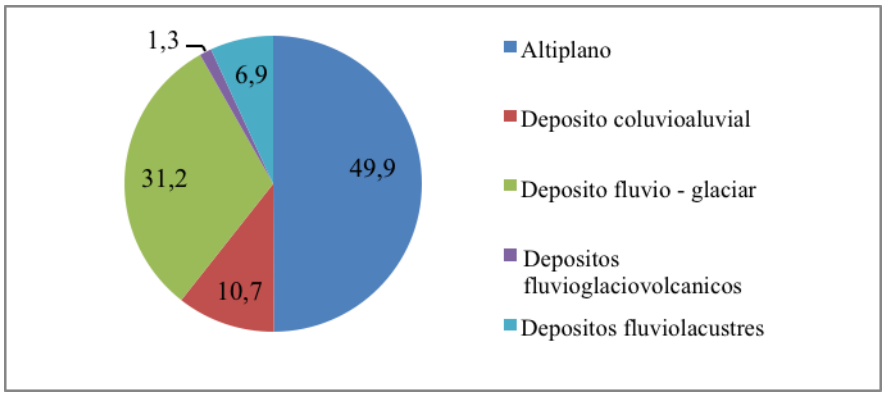


Figura 3.10. Distribución porcentual de las unidades geomorfológicas dentro del ambiente deposicional complejo.
Fuente: Esta investigación.

- **Altiplanos (PAl).** Dentro del entorno local se identificaron tres altiplanos, todos ellos hacen parte de la subregión de La Cocha – El Estero – Patascoy. Al norte de la laguna de La Cocha se encuentra el altiplano de "El Encano" que corresponde a la zona más sedimentada de La Cocha y que tiene una extensión de 634 ha, formado a partir principalmente de depósitos fluviolacustres y en menor medida por cenizas volcánicas. Se presume que la parte inferior de la secuencia de materiales que conforman el altiplano, corresponde a materiales fluvio-glaciares que estuvieron asociados a avalanchas y flujos que se presentaron en la parte sur del páramo de Bordoncillo, cuando éste se encontraba cubierto por hielo.

  Hacia el suroriente de La Cocha se localiza el altiplano de El Estero formado a partir de materiales fluvio-lacustres, volcánicos y fluvioglaciares en el borde sur y oriental del mismo (Figura 3.11). De acuerdo a los recorridos en campo se puede mencionar que predominan los materiales lacustres ya que los suelos tienen texturas finas y son muy plásticos. La extensión de este altiplano es de 6.577 ha y está localizado sobre una cuenca de tracción asociada a los sistemas de fallas del río Suaza y San Francisco – Yunguillo. Morfodinámicamente se presentan procesos de naturaleza antrópica, ya que en los sectores de Las Joyas, Peñas Blancas y en las márgenes del río Estero se han construido canales con profundidades de 1 a 2 m. empleados para la movilización de carbón, los cuales, con el tiempo se hacen más amplios e inestables dando cabida a la aparición de volcamientos. En las zonas cercanas al cauce del río Estero (único medio de comunicación), se adecuan áreas para la siembra de cultivos de papa e implementación de pastos para la ganadería, lo cual disminuye la capacidad de retención de agua y aumenta la compactación del suelo (Pizarro y Calvache, 2013).



Figura 3.11. Altiplano de "El Estero" en la zona de confluencia de los ríos Guamués y El Estero. La principal característica de este altiplano corresponde con la cobertura de frailejones y arbustales que hacen parte del páramo azonal del valle del Estero - Guamués.
Fotografía: Germán Narváez (2013)

El último altiplano se encuentra localizado en la cuenca hidrográfica del río San Pedro, correspondiendo al borde occidental del altiplano de Sibundoy en donde se localizan los centros de poblados de Santiago y San Andrés (Putumayo). Estructuralmente está condicionado por la falla de Colon y San Francisco – Yunguillo, las cuales a diferencia de los dos anteriores altiplanos forman una depresión con forma semicircular de la cual al entorno local de la Cocha – Patascoy le corresponden 1.591 ha. Es preciso aclarar que el altiplano cubre áreas de los municipios de Colón, Sibundoy y San Francisco, sin embargo dichas áreas corresponde al entorno local del complejo de páramos Doña Juana – Chimayoy.

De esta manera, a diferencia de los anteriores dos altiplanos, éste alberga centros poblados más grandes por lo cual las características iniciales de los suelos fueron modificadas y adaptadas para el desarrollo de actividades agropecuarias y urbanas. En sectores puntuales puede observarse áreas con un nivel freático alto y una parte importante de la red hídrica fue re-direccionada mediante canales.

- **Depósitos fluvioglaciares (PFg) y Fluvioglaciovolcánicos (PFgv).** Los depósitos fluvioglaciares están constituidos por materiales producidos durante los procesos de fusión glaciar los cuales fueron canalizados por los valles glaciares y posteriormente por los cauces de los principales ríos y de sus tributarios. Estos materiales formaron importantes flujos se depositaron en áreas de transición entre pendientes planas e inclinadas o que avanzaron muchos kilómetros por los ríos formando depósitos no

estratificados con bloques heterométricos y angulosos. Por otra parte los depósitos fluvioglaciovolcánicos tienen una morfogénesis similar, diferenciándose en que estos también están caracterizados por el aporte de materiales volcánicos.

Los depósitos fluvioglaciares más extensos dentro del área de estudio se localizan en la subregión de La Cocha – El Estero – Patascoy y conforman los rellenos del borde oriental y sur del altiplano del Estero, están asociados a los valles glaciares que se localizan en el cerro Patascoy y poseen formas de abanico. En el altiplano también tienen influencia los depósitos fluvioglaciares originados en el cerro Alcalde los cuales suavizan la parte más baja y se ven aterrazados como producto de la disección del río Estero.

En la subregión Ovejas – Tauso, al occidente del cerro Alcalde también se encuentra esta unidad, la cual se ve expuesta a un proceso de disección del río Alisales, formando una topografía plano-inclinada donde se ubican los páramos azonales de los Alisales. Por otro lado, los depósitos fluvioglaciares originados por las lenguas glaciares de Tauso y Ovejas han formado pequeñas terrazas y posiblemente el mayor volumen de estos materiales se direccionó por el río Guáitara hacia zonas más lejanas.

- **Depósito coluvioaluvial (PCa).** Los procesos formadores de esta unidad geomorfológica están asociados a zonas con pendientes fuertes donde son comunes los deslizamientos, como también áreas donde se presenta sedimentación fluvial. La estructura de este tipo de depósitos no es estratificada y contiene bloques angulosos provenientes de deslizamientos y cantos redondeados transportados por los ríos.

  Esta unidad se localiza, de forma dispersa, en el entorno local y cobra importancia en la cuenca del lago Guamués ya que esta geoforma también hace parte de los bordes de sedimentación de La Cocha, como también de sectores muy puntuales del altiplano del Estero en donde tiene forma de abanico.

  Los depósitos coluvioaluviales también se localizan en la cuenca de los ríos Guáitara y Téllez donde tienen extensiones pequeñas, se ven aterrazados y representan zonas de inestabilidad, especialmente en el municipio de Funes, como similarmente sucede en las cuencas de los río Meneses y Buesaquito.

- **Depósitos fluviolacustres (PFl).** Corresponden a los bordes sedimentados de las lagunas y de los cuerpos lénticos que se componen de materiales muy finos como las arcillas y también de arenas y gravas. Estos depósitos forman una topografía plana y se caracteriza por tener suelos con un alto nivel freático susceptibles a encharcamientos. Esta unidad se encuentra alrededor de la laguna de La Cocha y el sector donde es más

extensa, corresponde al lugar donde están las veredas de Santa Teresita y El Naranjal.

Pendientes.

La información de pendientes está relacionada con las variaciones en la inclinación del terreno permitiendo identificar cuáles son las zonas más escarpadas, planas o plano-inclinadas. Los mapas de pendiente son el resultado del procesamiento y desarrollo de rutinas y procesos geoestadísticos para los cuales se tomó como fuente principal los datos vectoriales de las curvas de nivel con intervalos de 50 m suministradas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y un modelo de elevación digital desarrollado a partir de las mismas, el cual tuvo con resolución espacial de 15 metros.

Con los modelos digitales de elevación se generaron mapas de pendiente medida en porcentaje que posteriormente fueron reclasificados en 9 categorías según lo establece el IGAC. De esta manera, en la figura 3.12 se observan los tipos de pendiente que se presentan en el entorno local del complejo de páramos de La Cocha – Patascoy así como el porcentaje que ocupa cada uno de ellos.

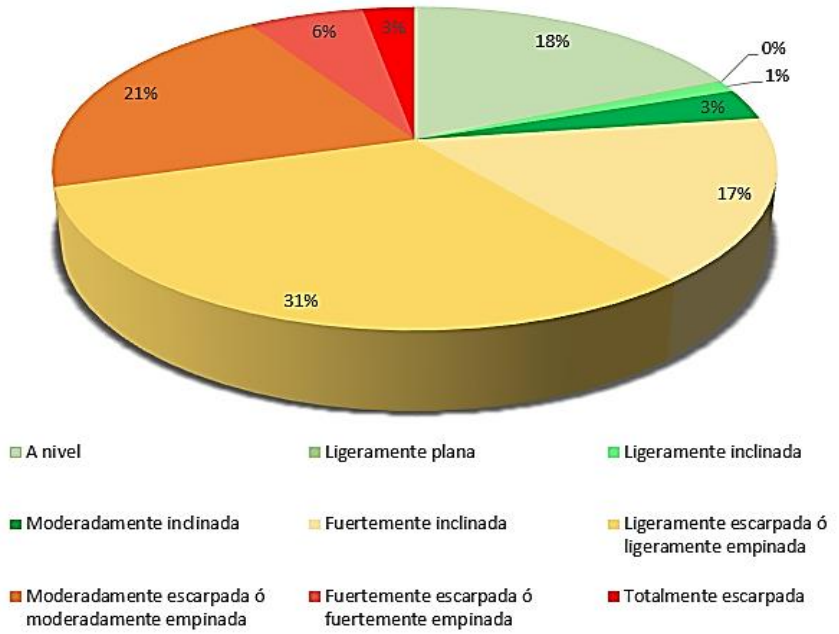


Figura 3.12. Distribución porcentual de las clases de pendiente para el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy
Fuente: Esta investigación.

Inicialmente se encuentran las pendientes ***a nivel*** y ***ligeramente planas*** identificadas en un rango entre 0 y 1% y de 1 a 3% respectivamente. Se localizan en las subregiones de La Cocha – El Estero – Patascoy y en la subregión de El Tábano, especialmente en las unidades

geomorfológicas asociadas a los altiplanos de Sibundoy, El Encano, El Estero y en los depósitos fluvio-volcánicos y terrazas aluviales del valle de Atriz donde está la ciudad de Pasto.

Las pendientes que representan un relieve ***ligeramente inclinado*** tienen un intervalo de 3 a 7 %, mientras que las que representan uno ***moderadamente inclinado*** tienen un intervalo de 7 a 12%. Estos dos tipos de pendiente se localizan mayoritariamente en la subregión Guáitara, conformando las geoformas de los lomeríos del área rural de Ipiales y en los municipios de Córdoba, Potosí y Puerres, como también alrededor de la ciudad de Pasto en sus barrios perimetrales y a lo largo del rio Alisales.

El relieve con pendiente ***fuertemente inclinada*** *re*presenta un intervalo entre el 12 y 25 % localizándose aproximadamente sobre el 17 % del área total del entorno local, distribuyéndose en todas las subregiones pero con mayor representatividad en el sur. Las pendientes ***ligeramente escarpadas*** presentan un intervalo entre el 25 y 50% y son las que abarcan mayor extensión con un 31% del área del entorno local y se localizan en el flanco oriental de los páramos Palacios, San Francisco (Puerres), Alcalde y Patascoy, representando una significativa parte de la vertiente andino amazónica.

Finalmente las pendientes más fuertes son las ***moderadamente escarpadas y fuertemente escarpadas*** las cuales se clasifican entre el 50 a 75% y 75 a 100% respectivamente. En suma, representan aproximadamente el 30% de este entorno local y se localizan principalmente en los valles que son disectados por los ríos Alisales, Bobo y Guáitara principalmente. También se localizan en las área de alta montaña donde no existe modelado glaciar heredado, conformando laderas fuertemente escarpadas como se presenta a lo largo de la cuchilla de El Tábano, Bordoncillo, Tauso – Las Ovejas, Alcalde, Patascoy y Palacios.

3.3 Suelos

Origen de los suelos.

Los suelos de estos páramos se formaron de materiales piroclásticos, provenientes de las repetidas erupciones de los volcanes Galeras, Bordoncillo, Morasurco y Patascoy, cuyos depósitos dieron origen a suelos del orden Andisoles, mientras que en las zonas cóncavas y de mal drenaje se formaron suelos procedentes de depósitos orgánicos del orden Histosol, y en los sitios de mayor dinámica se presentan materiales dominados por sedimentos coluvio-aluviales de granulometría y espesor variables y se encuentran Entisoles de bajo grado de desarrollo y alto contenido de fragmentos de roca. (IGAC, 2014). El material parental más abundante dentro de los paisajes de altiplanicie y montaña, es la ceniza volcánica, compuesta

por minerales amorfos, originados a partir de la alteración del vidrio volcánico y de otros materiales piroclásticos. (IGAC, 2004).

La descripción de estos suelos ha elaborado teniendo en cuenta la cartografía detallada que produjo el IGAC durante el 2014 y 2015, como parte del convenio suscrito entre dicha entidad y el IAvH. Por lo tanto, las unidades cartográficas pueden visualizarse junto con las características respectivas, en la geodatabase que acompaña a este documento. No obstante, se ha hecho la descripción en función del tipo de paisaje, las consociaciones y la pendiente la cual se presenta a continuación. (Ver también figura 3.13)

Suelos en Paisaje Montaña y Clima extremadamente frío húmedo muy húmedo.

- **Consociación EQ044** (60 ha)**.** Se encuentra en las cimas de las cumbres del paisaje de montaña, en las partes altas del páramo Palacios con influencia hacia el río Rumiyaco y el Alto Putumayo. El relieve varía de ligeramente ondulado a moderadamente ondulado, con fases EQ044a EQ044b con pendientes 3-7% y 7-12%. Está conformada en un 90% por los suelos *Thaptic Haplocryands*, familia medial sobre fragmental, isofrígida, con inclusión de Afloramientos Rocosos en un 10%. Se origina de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas intrusivas (tonalitas). Son suelos moderadamente profundos, bien drenados con reacción extremadamente ácida en el primer horizonte con valor de pH 4,3, los contenidos de aluminio intercambiable son muy altos a lo largo de perfil con 80% en el primer horizonte y 91,5 a 96,1% en los restantes. El contenido de materia orgánica en la capa superficial es alto (35,91 %), y en las restantes, medio. El fósforo disponible, en los tres horizontes es bajo (4,3; 1 y 1,3 mg/Kg). La capacidad de intercambio catiónico (CICA), es alta en todo el perfil. La densidad aparente es muy baja, la retención total de humedad y la porosidad total son muy altas también. Finalmente, las texturas son francas en la capa superficial; y franco arcillo arenosa y franco arcillosa, en las restantes. (IGAC, 2.014)

- **Consociación EQ045.** (537 ha). Se encuentran en las laderas de las cumbres del paisaje de montaña páramo de Palacios con influencia hacia el río Rumiyaco y Alto Putumayo. El relieve varia de fuertemente inclinado, EQ045d EQ045e EQ045f, EQ045g con pendientes de 12-25% a fuertemente escarpado, con pendientes mayores al 75%. Está conformada en un 85% por los suelos *Lithic Haplocryands*, familia medial, isofrígida con inclusiones en un 10% de *Alic Haplocryands*, familia medial, isofrígida y 5% de Afloramientos Rocosos. (IGAC 2.014). Los suelos se originan de cenizas volcánicas sobre rocas ígneas intrusivas (tonalitas). Son suelos superficiales, bien drenados, con reacción extremadamente ácida en todo el perfil con valores de pH 4,5; los contenidos de aluminio intercambiable son muy altos 86,7%. La cobertura actual de los suelos corresponde a vegetación natural, frailejones, belillo y pasto valle,

razón por la cual han sido utilizados a través del tiempo para la conservación. (IGAC, 2.014)

- **Consociación ES052**. (5.787 ha). Se encuentra en las laderas de las coladas de lava del paisaje de montaña en la cordillera Central desde Pasto, Tangua, cerro San Francisco y cerro Chimbo, Puerres, Córdoba, hasta Potosí, a lo largo del páramo de Palacios con influencia hacia el río Putumayo. El relieve varía de moderadamente inclinado (M) a quebrado y fuertemente escarpado (F): ES052d. ES052e. ES052f. ES052g. ES052f1p. La erosión es ligera con presencia de pedregosidad, y pendientes que varían entre 12-25%, 25-50%, 50-75% y >75%. Está conformada en un 75% por los suelos *Typic Haplocryands*, familia medial, isofrígida con inclusiones del 10% de suelos *Pachic Fulvicryands*, 10% de suelos *Andic Humicryepts*, familia arenosa, y 5% de suelos *Typic Melanocryands.* Son suelos formados en mantos de cenizas volcánicas, depositadas sobre depósitos piroclásticos. Son profundos, bien drenados, con reacción fuertemente ácida en todos los horizontes, con valores de pH entre 5,5 y 5,0; siendo más ácidos a medida que se va profundizando en el perfil. Los contenidos de aluminio corresponden a niveles altos. Por otro lado la densidad aparente es de baja a muy baja en los primeros horizontes, la retención total de humedad es de alta a muy alta y la porosidad total es muy alta. El uso actual de los suelos encontrados en la unidad está dedicado principalmente a los cultivos de papa y en algunos sectores a la ganadería (pastoreo extensivo). (IGAC, 2.014)

- **Complejo ES202.** (41 ha). Se encuentra caracterizando las depresiones de las coladas de lava, cuyo relieve es plano, con fases ES202az, encharcable, ES202bz encharcable, con pendientes 1-3%. Está conformado por los suelos *Terric Cryofibrists*, familia arenosa, (50%), *Folistic Haplocryands*, familia medial. Tienen origen en depósitos orgánicos con diferentes grados de alteración. Los suelos son poco desarrollados, con características muy variables: muy superficiales y profundos, bien y pobremente drenados, reacción extremadamente ácida, materia orgánica en las dos primeras capas superficiales, la fertilidad natural es baja. El uso actual de la unidad está destinado a la conservación predominando las pajas, juncos y musgos, entremezclados con la ganadería. (IGAC, 2.014)

- **Consociación EC060**. (1.400 ha). Se encuentran distribuidos en las laderas del circo del paisaje de montaña, a lo largo del páramo de Palacios, en el cerro Chimbo y el páramo Tauso, el relieve varía de ligeramente inclinada a ligeramente escarpada, con fases EC060b. EC060c. EC060d.EC060e. EC060e1r, con erosión ligera y afloramientos rocosos con pendientes de 3–7% a 25–50%. Está conformada en un 75% por los suelos *Andic Humicryepts*, familia arenosa con inclusiones de *Alic Haplocryands*, familia medial 15% y afloramientos rocosos 10%. Provienen de cenizas

volcánicas; son suelos profundos de colores pardos, bien drenados, la reacción es fuertemente ácida, con valores de pH entre 4.4 y 4.8; los contenidos de aluminio intercambiable son altos (88.1%), mientras que el contenido de materia orgánica en la capa superficial es medio (7.79 %), y poseen una fertilidad baja. La densidad aparente es muy baja, la retención total de humedad y la porosidad total son muy altas. El uso actual y predominante de los suelos de esta unidad es la ganadería. (IGAC, 2014)

- **Complejo EC204.** (314 ha). Esta unidad se encuentra localizada en la vereda Siquitán, sector Las Cochas en el municipio de Tangua, en el páramo El Tauso y en Funes en el cerro Chimbo. El relieve está entre ligeramente plano y ligeramente ondulado, con fases EC204za encharcable, EC204zb encharcable, EC204zvb encharcable y drenaje artificial, con pendientes de 1-3 y 3-7%. Está conformado por los suelos *Sapric Haplowassists*, familia dísica, isofrígida, formados sobre depósitos orgánicos, de diferentes grados de alteración y materiales minerales, son muy superficiales, limitados por encharcamientos largos, extremadamente ácidos, con media y alta saturación de aluminio, fertilidad baja y moderada, con texturas arenosas, sin estructura y materiales orgánicos fíbricos. En la unidad el uso principal corresponde a la ganadería y la agricultura, aunque este último se ve afectado notablemente por el suelo y clima, que no permiten el desarrollo de cultivos. Sin embargo, existen sectores de conservación hacia los municipios de Pasto y Tangua. (IGAC, 2.014)

- **Consociación EA066.** (98 ha). Se encuentra en el municipio de Tangua, páramo El Tauso hacia el río Bobo. Geomorfológicamente se localiza en las laderas de artesas del paisaje de montaña y el relieve varía de moderadamente inclinado a moderadamente escarpado, con fases EA066c, EA066d, EA066e y EA066f con pendientes que varían entre 7-12%, 12-25%, 25-50% y 50-75% respectivamente. Está conformada en un 75% por los suelos *Typic Hydrocryands*, familia medial, con inclusión de *Typic Melanocryands*, familia medial, isofrígida que se originan en mantos espesos de ceniza volcánica, de colores muy oscuros, profundos, bien drenados, de reacción extremadamente ácida, con pH entre 4,2 y 4,5, altas concentraciones de aluminio (entre 92 y 94%) y alto riesgo de toxicidad. Se conservan las plantas nativas. (IGAC, 2014)

- **Complejo EA230**. (63 ha). Se encuentra en páramo El Tauso en Tangua hacia el río Bobo. Se ubica en el fondo de las artesas glaciares, propias del paisaje de montaña, con un relieve ligeramente ondulado, con fases EA230za encharcable, EA230ia, EA230bz encharcable, y EA230c con pendientes de 1 a 12%. Está conformado por los suelos *Typic Cryofibrists*, familia dísica, isofrígida, *Histic Cryaquands*, familia medial, isofrígida, *Terric Cryosaprists*, dísica, isofrígida, y *Sapric Haplowassists*, dísica, isofrígida. Se originaron de materiales orgánicos y depósitos piroclásticos de caída,

compuestos principalmente por arenas y gravillas. Los suelos son muy superficiales, limitados por nivel freático y encharcamientos largos, reacción fuertemente ácida a extremadamente ácida, contenidos de materia orgánica altos, la saturación de aluminio fluctúa entre baja a alta, la capacidad de cambio catiónico es alta en todo el perfil y la saturación de bases es baja. Las densidades real y aparente son bajas y la porosidad total es muy alta. La vegetación ha sido intervenida en considerable extensión, se presentan especies de frailejón, pasto valle, chusque, romerillo, cortadera, calamagrostis, totora, chupalla, helechos, musgos y pajonal. (IGAC, 2014)

- **Complejo EV211**. (43 ha). Se encuentra en las vegas de los vallecitos glaciares de la montaña, en el páramo de Palacios en San Julián, cuyo relieve es plano, con fases EV211ai inundable, EV211bi inundable, EV211pia, con pendientes 1-3% y micro relieve irregular. Está conformado por los suelos *Typic Cryaquents*, esquelética-arenosa, mezclada, isofrígida y *Typic Cryorthents*, fragmental, mezclada, isofrígida que se originan de sedimentos aluviales recientes, son poco desarrollados, con características muy variables: muy superficiales, drenaje muy pobre, texturas moderadamente gruesas y medias, poco afectados por aluminio de cambio, reacción extremadamente ácida, carbono orgánico bajo, aluminio de cambio bajo, capacidad de cambio catiónico baja en todo el perfil de suelo y saturación de bases alta. La fertilidad natural de los suelos es moderada y alta. (IGAC, 2014)

Suelos en paisajes de montaña con Clima muy frío y muy húmedo.

- **Consociación GS192** (35.090 ha). Su mayor área está localizada en el páramo de Bordoncillo hacia la cuenca de La Cocha, y sigue hacia el sur por la cordillera Central desde Pasto en la zona del río Bobo, hasta Tangua, Puerres, páramo de Buenavista y cerro San Francisco en Córdoba y Potosí y páramo de Mueses en Ipiales. El relieve varía de ligeramente ondulado a fuertemente escarpado, con fases GS192b, GS192c, GS192d, GS192e, GS192f, GS192g y GS192wa pluvial, con pendientes que varían entre 3-7%, 7-12%, 12-25% y 25-50%. La Consociación está conformada en un 50% por los suelos *Pachic Melanudands*, familia medial, isomésica y 25% por los suelos *Typic Melanudands*, familia medial, isomésica con inclusiones de *Typic Hapludands*, medial, isomésica, *Typic Melanudands*, familia medial sobre cenizal isomésica y *Alic Hapludands*, medial, isomésica, procedentes de cenizas volcánicas. Son suelos profundos, bien drenados, los niveles de nutrientes de la capa arable son claramente más altos que en los demás horizontes, la reacción es extremadamente ácida, con valores de pH entre 4,1 y 4,3; los contenidos de aluminio intercambiable son muy altas (92,3%), Las relaciones Mg/K y Ca/K tienen niveles bajos, pero la relación Ca/Mg es alta. El perfil posee un buen contenido de materia orgánica. El fósforo disponible, en el perfil exceptuando la segunda capa es bajo, en la segunda capa muestra altos

contenidos. La capacidad de intercambio catiónico es alta en todo el perfil. La densidad aparente es muy baja, la retención total de humedad y la porosidad total son muy alta; los microporos son medios y los macro poros altos. El uso actual de los suelos está dedicado a la conservación, existen zonas con ganadería con pastoreo semi-nómada y parcelas en agricultura de subsistencia. (IGAC, 2014)

- **Consociación GC134.** (5.772 ha). Se presenta en el municipio de Puerres, sector La Antena (páramo Alisal), en el cerro de Buena Vista y cerro de las Tres Tolas en Potosí, en el cerro Chimbo en Funes, en El Tauso en Tangua, y en el cerro Palacios de Ipiales. Se distribuye en las laderas de circos del paisaje de montaña a una altitud por encima de los 3.400 m.s.n.m. El relieve varía entre ligeramente a fuertemente escarpado con pendientes de 25-50%, 50-75% y mayores al 75%. Está conformada en un 90% por los suelos *Alic Hapludands*, familia medial, isomésica y el 10% remanente corresponde a afloramientos rocosos. Los primeros están formados a partir de mantos espesos de cenizas volcánicas. Son suelos profundos, bien drenados, de reacción extremadamente ácida, con valores de pH entre 4,2 y 4,5; la concentración de aluminio intercambiable es muy alta. Actualmente, el uso de los suelos es el de conservación con predominancia en las coberturas de frailejón (*Espeletia pycnophylla*) y helecho de páramo (*Blechnum loxense*) entre otros. (IGAC, 2014)

- **Complejo GC214**. (1.568 ha). Se encuentra en el cerro las Tres Tolas, el páramo Buenavista en Potosí, el cerro San Francisco entre Córdoba, Puerres y Funes y en el páramo El Tauso en Tangua, específicamente en el fondo de los circos glaciares propios del paisaje de montaña. El relieve varia de ligeramente plano; ligeramente ondulado; a moderadamente ondulado, con fases GC214za, GC214zb encharcable y GC214z encharcable con pendientes que varían entre 1-3%; 3-7%; 7-12%. Está conformado por los suelos *Sapric Haplohemists*, dísica, isomésica y *Typic Haplofibrists*, dísica, somesica, originados sobre depósitos orgánicos con diferentes grados de descomposición. Los suelos son poco desarrollados, poca profundidad efectiva debida al nivel freático, tienen una reacción muy fuertemente ácida a fuertemente ácida, un porcentaje de aluminio intercambiable medio, capacidad de intercambio catiónico alta. En la unidad predominan los bosques intervenidos por el hombre para la explotación del carbón, entremezclados con la vegetación típica de páramo. (IGAC, 2014)

- **Consociación GA149.** (5.190 ha). Se encuentra distribuida en el cerro las Tres Tolas, el páramo Buenavista en Potosí y el cerro San Francisco entre Córdoba, Puerres, y Funes, el páramo El Tauso en Tangua, el cerro Peñas Blancas en Pasto, el cerro Chimbo, el páramo de Caballo Rucio, el cerro Cularchi y el páramo de Mueses en Ipiales. Está distribuida entre las laderas de la artesa del paisaje de montaña y

principalmente en la parte media y alta de dichas laderas. El relieve varía de moderadamente ondulada inclinada a moderadamente escarpada o empinado, con fases GA149c, GA149d, GA149e, GA149f, con pendientes entre 7-12%,12-25%, 25-50% y 50-75%. Está conformada en un 80% por los suelos *Andic Humudepts*, familia arenosa, con inclusiones de *Aquic Fulvudands*, familia medial, isomésica y *Thaptic Hapludands*, familia medial, isomésica que provienen de depósitos de ceniza volcánica, que cubren todos los procesos glaciares que se dieron posteriormente al levantamiento de las cadenas montañosas de los Andes colombianos. Estos suelos se caracterizan por ser profundos, bien drenados, el nivel de nutrientes es bajo (Ca, K, Mg y Na), el nivel de CICA es medio, en contraste con un alto contenido de CO. El uso actual de los suelos es variado, pues depende del sector y la cercanía que éste tiene a una vía principal. En las zonas más lejanas de las vías o donde aumenta la precipitación, sin llegar a ser un clima pluvial, el uso es de conservación, es el caso de los municipios de Córdoba, Potosí, Puerres, Pasto y Tangua. (IGAC, 2014)

- **Consociación GA106** (1.480 ha). Esta unidad se encuentra en el cerro San Francisco de Potosí y Córdoba, cerro Chimbo entre Puerres y Funes y El Tauso en Tangua, en el fondo de artesas del paisaje de montaña con una pendiente plana (1-3%) a ligeramente plana (3-7%). Está conformada en un 80% por los suelos *Histic Endoaquands*, medial, ácida, isomésica y el remanente pertenece a una inclusión *Typic Haplofibrists*, euica isomésica que se originaron de cenizas volcánicas y depósitos orgánicos. Son suelos muy superficiales, muy pobremente drenados, reacción moderadamente ácida, la saturación de aluminio es media y la fertilidad es moderada. La cobertura vegetal actual que impera es el frailejón (*Espeletia pycnophylla*) y helecho de páramo (*Blechnum loxense*) entre otros. El uso de los suelos presentes en esta Consociación es la conservación. (IGAC, 2014)

- **Consociación GA142.** (94 ha). Se encuentra en el cerro Chimbo ente Funes y Tangua en las morrenas laterales de las artesas del paisaje de montaña. El relieve varía de ligeramente inclinado a ligeramente escarpado, con fases GA142b, GA142c y GA142d con pendientes entre 3-7%, 7-12, 12-25% y 25-50%. Está conformada en un 75% por los suelos *Typic Hapludands*, familia medial sobre fragmental, isomésica con inclusiones de *Pachic Fulvudands*, familia medial, isomésica *Typic Haplofibrist*, familia euica, isomésica, que se originan de cenizas volcánicas sobre depósitos glaciáricos heterométricos. Son suelos superficiales, bien drenados, tienen una reacción fuerte a extremadamente ácida, con valores de pH entre 4,4 y 5,1 y los contenidos de aluminio intercambiable son bajos. El uso actual de los suelos es conservación, con especies como frailejón, helechos, musgos, chusque, paja y cortadera. (IGAC, 2014)

- **Complejo GV224**. (934 ha). Se encuentra en el cerro San Francisco de Córdoba y en Funes, en el cerro Chimbo, caracterizando las vegas de los vallecitos glaciares de la montaña, con un relieve ligeramente plano, con fases GV224ai inundable y GV224bi inundable, con pendientes de 1-3% y micro relieve irregular. Está conformado por los suelos *Typic Udorthents*, esquelética-arenosa, isomésica, (50%) y *Aquic Fulvudands,* medial. Se originaron de depósitos de materiales coluvio-aluviales y en algunos sectores, estos depósitos en mezcla con cenizas volcánicas. Son moderadamente profundos, imperfectamente drenados, texturas medias y gruesas, poco afectados por aluminio de cambio. En la unidad prevalecen entremezclados en zonas de conservación y ganadería. (IGAC, 2014)

- **Consociación GZ186.** (248 ha). Estos suelos se encuentran en Pasto, cerca de la zona de Los Alisales. El relieve varía desde plano hasta ligeramente inclinado, con pendientes entre 0-3 y 3-7 % respectivamente, en algunos sectores se encuentran pendientes de 0-1 % de formas cóncavas que se encharcan en épocas de lluvias. La consociación está conformada en un 75 % por los suelos *Pachic Melanudands,* medial sobre cenizal, aniso, isomésica con inclusiones de los suelos *Pachic Melanudands*, medial isomésica y *Aquic Hapludands*, medial, isomésica que se formaron a partir de mantos espesos de cenizas volcánicas sobre arenas volcánicas. Los suelos son muy profundos, bien drenados, moderadamente ácidos sin saturación de aluminio, de reacción muy fuertemente ácida en el primer horizonte, con valores de 4,8 y fuertemente ácidos a profundidad con valores que oscilan entre 5,3 y 5,9. (IGAC, 2014)

- **Consociación GX138**. (2.382 ha). Se encuentra distribuida en el municipio de Pasto, en las zonas de Alto Casanare, Alto San Fernando, cerro de Morasurco, Buesaquillo, Buenavista y cerro Peñas Blancas, especialmente en las cimas y laderas de las filas y vigas del paisaje de montaña. El relieve es moderadamente inclinado y ondulado a fuertemente escarpado o fuertemente quebrado, con pendientes entre 7-12%, 12-25%, 25-50%, 50-75% y >75%. Está conformada en un 75% por los suelos *Thaptic Hapludands,* familia medial, isomésica con inclusiones del 25% de suelos *Typic Hapludands,* familia medial, isomésica, de cimas y laderas plano convexas. Son suelos profundos, bien drenados, reacción fuertemente ácida en todos los horizontes, con valores de pH entre 5,1 y 5,4; siendo más ácidos en los primeros horizontes, debido muy posiblemente al manejo que se les viene dando a través de los años. Los contenidos de aluminio son altos, lo que puede limitar el normal desarrollo de los cultivos presentes en la zona. Las relaciones Ca/Mg tienen niveles altos, a pesar que los contenidos de Calcio son medios y los de Magnesio son muy bajos. El contenido de materia orgánica en todos los horizontes presenta valores altos, sin mostrar mucha variación a lo largo del perfil. El fósforo disponible, en todos los horizontes es muy

bajo a excepción del primer horizonte que tiene valores aceptables. Han sido utilizados a través del tiempo en ganadería y cultivos. (IGAC, 2014).

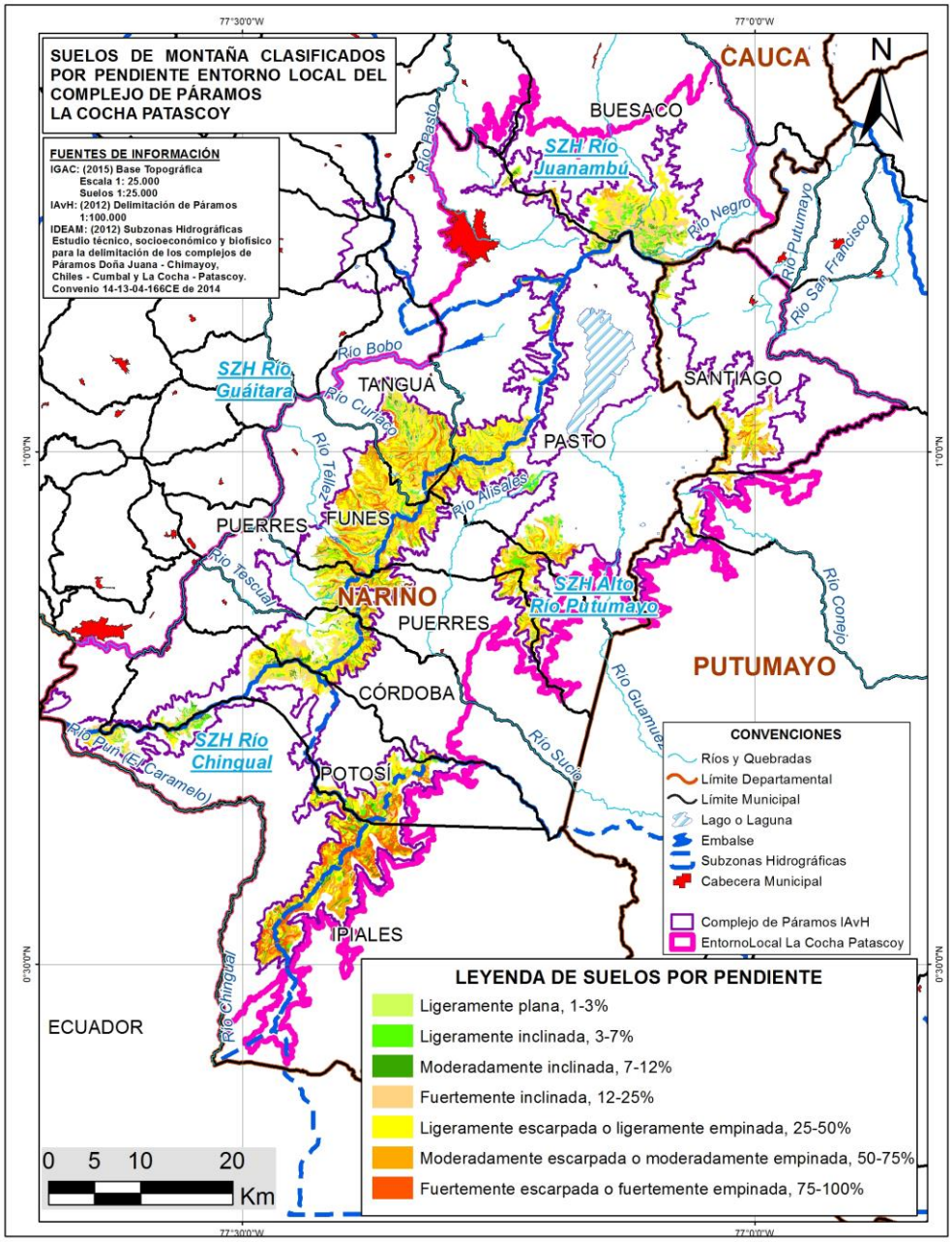


Figura 3.13. Tipos de suelos del paisaje de montaña, clasificados según su pendiente. Adaptado de: IGAC, 2015.

Suelos predominantes en las áreas de páramo.

La unidad de mayor área es la Consociación GS192 con 35.090 ha. Se presenta en el cerro de Bordoncillo, y sigue por la cordillera central desde Pasto, Tangua, Puerres, Córdoba y

Potosí hasta Ipiales, en las cimas y laderas de las coladas de lava del paisaje de montaña, formada por los suelos *Pachic Melanudands, Typic Melanudands, Typic Hapludands*, *Typic Melanudands*, y *Alic Hapludands*, tienen influencia ecosistémica hacia la cuenca amazónica como para la cuenca del río Guáitara, están dedicados a la conservación, aunque existen zonas con ganadería. Le siguen los suelos de la unidad ES052 con 5.787 ha en la misma cordillera Central desde Pasto, Tangua, Puerres, Córdoba, Potosí en clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo con suelos *Typic Haplocryands*, *Pachic Fulvicryands, Andic Humicryepts*, con similar influencia ecosistémica sin vocación agrícola ni forestal con vegetación natural de páramo. La unidad GC134 con 5.772 ha. Se presenta en el municipio de Puerres, sector La Antena (páramo Alisal), en el cerro de Buena Vista y cerro de las Tres Tolas en Potosí, en el cerro Chimbo en Funes, en el páramo el Tauso en Tangua y en el cerro Palacios en Ipiales. Finalmente, la unidad GC149 con 5.190 ha evidencia una influencia ecosistémica hacia la cuenca hidrográfica de los ríos Guáitara y Putumayo.

Propiedades físicas de los suelos y su relación con la capacidad de infiltración y oferta hídrica.

Los suelos de la Consociación GS192 (*Pachic Melanudands, Typic Melanudands, Typic Hapludands*, *Typic Melanudands* y *Alic Hapludands*) tienen influencia ecosistémica tanto hacia la vertiente amazónica como para la cuenca del río Guáitara, están dedicados a la conservación aunque existen zonas con ganadería. La densidad aparente es muy baja, la retención total de humedad y la porosidad total son muy altas; los microporos son medios y los macro poros altos, buena disponibilidad de humedad y presentan buena aireación. Las texturas reportadas durante la descripción y muestreo en campo llevado a cabo por el IGAC, son francas en la capa superficial y franco finas en las restantes. Por otro lado, los suelos de la unidad ES052 tienen influencia sobre las zonas hidrográficas del Guáitara y Alto Putumayo y sus propiedades físicas son: densidad aparente de baja a muy baja en los primeros horizontes, la retención total de humedad es de alta a muy alta y la porosidad total es muy alta; los micro poros son medios y los macro poros son altos. Las buenas características físicas de estos suelos son favorecidas por la acción de la materia orgánica, la cual se ha acumulado a través de muchos años por los efectos del clima principalmente (bajas temperaturas), buena disponibilidad de humedad en todo el año y sin problema alguno en el proceso de intercambio gaseoso. Las texturas reportadas durante la descripción y muestreo en campo, son francas finas en la capa superficial y franca gruesas en las restantes.

Las propiedades físicas de los suelos de páramo concuerdan con su origen volcánico, color oscuro, textura franco arenosa gruesa, densidad aparente muy baja, menor de 0.70 g/cc, densidad real baja a muy baja, menos de 2.5 g/cc, estructura granular blocosa, porosidad de aireación y microporosidad son muy altas, (IGAC, 2009). Son suelos livianos, con una menor compactación y probablemente con un mayor contenido de humedad. Las texturas son francas en la capa superficial; franco arcillo arenosa, la retención de humedad en todo el perfil es muy alta y relacionándola con la fracción orgánica del suelo que es altamente hidrófila y capaz de retener entre 4 y 6 veces más agua que su propio peso (IGAC, 2014). La densidad aparente de

los suelos de páramo es muy baja (<0,9 a 0,3); la tasa de retención del agua es muy elevada (del 70% en los suelos vítricos hasta 200% en los Andisoles no alofánicos en función del peso seco). Mena (2000).

La textura franco arenosa gruesa y la estructura granular blocosa, con alta porosidad de aireación permiten el movimiento de agua libre y definen la capacidad del suelo para facilitar la infiltración del agua de lluvia que pasa a enriquecer los acuíferos, a ser retenida por coloides como la materia orgánica, las arcillas y complejos alofánicos permitiendo el almacenamiento, la retención y la regulación del flujo hídrico. Los suelos bien estructurados, de texturas gruesas poseen espacios porosos relativamente grandes y por lo tanto, son suelos de elevadas velocidades de infiltración. CORPONARIÑO (2003).

De acuerdo con W. Buytaert y et al (2005). El ecosistema de humedales alpino de páramos ha proporcionado una importante función socio-económica a la comunidad Andina como su principal fuente de agua. Debido a las circunstancias climáticas especiales, los suelos volcánicos poco profundos y porosos con alto contenido de materia orgánica, la hidrología superficial del páramo tiene características extraordinarias. Comparado con cuencas montañosas en otras regiones, los ríos que descienden desde los páramos tienen un flujo base sostenido como un resultado de la elevada capacidad de regulación del agua del páramo.

Desde el punto de vista de las propiedades físicas como la densidad aparente, la alta porosidad de aireación que le imprimen una alta capacidad para la infiltración del agua libre, en interacción con la cobertura vegetal le confieren al suelo una alta capacidad de oferta ambiental edáfica, entendida como la capacidad actual y potencial de acuerdo a sus características y cualidades para ofrecer bienes y servicios disponibles o potencialmente útiles y accesibles. CORPONARIÑO (2003).

Limitaciones de uso de los suelos por el clima, el relieve y las propiedades químicas.

Los suelos de los páramos si bien, por sus características físicas tienen una gran capacidad de ofrecer bienes y servicios, no tienen capacidad para la sustentación de plantas cultivadas por las limitaciones que presenta el clima, el relieve y sus propiedades químicas principalmente. La vegetación natural se ha adaptado a estas condiciones.

Las limitaciones del clima extremadamente frío son las bajas temperaturas, la presencia frecuente de heladas y los vientos. Las limitaciones debidas al relieve son las pendientes escarpadas con afloramientos rocosos o suelos superficiales con mayor susceptibilidad a la erosión como en las unidades E044, E045 y ED001 o suelos con contacto lítico como los *Lithic Humicryepts, Terric Cryofibrists*, de la unidad EC001 o la acumulación

de material rocoso en la superficie como los *Lithic Haplocryands* de la unidad ES052. Igualmente son limitantes las superficies planas o cóncavas con nivel freático superficial, mal drenaje, encharcamientos, depósitos orgánicos de bajo grado de descomposición como sucede en los suelos de la unidad EC 204 *Terric Cryofibrists, Typic Haplowassists*, que permanecen saturados de humedad, lo mismo los de la unidad *EA230 Typic Cryofibrists, Histic Cryaquands, Terric Cryosaprists y Sapric Haplowassists.*

Las limitaciones de uso por sus propiedades químicas de los suelos en clima extremadamente frio húmedo y muy húmedo como los suelos de las unidades EQ44 EQ45 ES099, ES052 *Alic Haplocryands, Typic Melanocryands, Andic Humicryepts, Typic Melanocryands, Typic Haplocryands, Pachic Fulvicryands* son su reacción extremadamente ácida en el primer horizonte con valor de pH 4,3 y en los demás horizontes, muy fuertemente ácida con valores de pH que varían de 4,7 a 4,8, los contenidos de aluminio intercambiable son muy altos a lo largo de perfil con 80% en el primer horizonte y 91,5 a 96,1% en los restantes, cuya toxicidad no soportaría ninguna planta de cultivo. Las relaciones Ca/Mg tienen niveles aproximadamente normales, pero la relación Ca/K tiene niveles muy bajos. El contenido de materia orgánica en la capa superficial es alto (35,91 %), y en las restantes, medios. El fósforo disponible, en los tres horizontes es bajo (4,3; 1 y 1,3 mg/Kg). La capacidad de intercambio catiónico (CICA), es alta en todo el perfil, con esto, la baja cantidad de nutrientes que determinan una muy baja fertilidad. Los suelos permanecen con coberturas vegetales naturales y no tienen vocación agrícola ni forestal.

En zonas de transición los suelos de Montaña de clima muy frío muy húmedo, como el caso de la unidad GS192 (*Pachic Melanudands, Typic Melanudands, Typic Hapludands, Typic Melanudands, Y Alic Hapludands*) presentan igualmente una reacción extremadamente ácida, con valores de pH entre 4,1 y 4,3; los contenidos de aluminio intercambiable son muy altos 92,3% en la capa arable y 89,2 a 90,6% en las restantes, lo cual se considera como limitante para cultivos susceptibles al aluminio. Las relaciones Mg/K y Ca/K tienen niveles bajos, pero la relación Ca/Mg es alta. El perfil posee un buen contenido de materia orgánica. El fósforo disponible, en el perfil es bajo. Está dedicada a la conservación, en algunas zonas a ganadería extensiva y pequeñas parcelas en agricultura de subsistencia. Los suelos de la unidad GA106 *Histic Endoaquands* y *Typic Haplofibrists* con fertilidad moderada tienen vegetación natural.

Procesos erosivos.

Los suelos de páramos son susceptibles a los procesos erosivos por escurrimiento superficial, y a movimientos en masa debido a características intrínsecas del perfil del suelo como el contenido de materia orgánica, la naturaleza de los minerales de arcilla, las texturas medias, y la baja densidad real y aparente. (COPONARIÑO, 2002).

La presencia de procesos erosivos depende del efecto e intensidad de los factores como el relieve, la lluvia, el viento y la intervención antrópica sobre las coberturas naturales de protección y la ampliación de la frontera agrícola. El sobrepastoreo se presenta en casi toda el área estudiada y los humedales más afectados son la laguna de Indipayaco y el totoral San Andrés en el valle de Sibundoy, así como las veredas Romerillo, El Socorro y Santa Lucia en el corregimiento del Encano (municipio de Pasto) (CORPONARIÑO, 2002).

Por otra parte, la limpieza y eliminación de vegetación arbórea, arbustiva y rastrojo para la ampliación de potreros y establecimiento de cultivos en el área se realiza con quemas en el páramo de Bordoncillo, en las veredas Alto Monserrate y Runduyaco por el camino que conduce a la vereda El Tambillo (municipio de Buesaco).

La deforestación y la quema son las perturbaciones más graves que alteran el equilibrio de los ecosistemas para la producción de carbón vegetal y como alimento de hornos para producción de cal y ladrillo (Valle de Sibundoy). (CORPONARIÑO, 2002).

3.4 Hidrografía e hidrología

Generalidades.

Teniendo en cuenta la delimitación del entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, se encontró que existen 33 cuencas hidrográficas o áreas de drenajes (Figura 3.14) con las cuales existe una relación directa, es decir, en las que coinciden el área y las corrientes de la cuenca dentro del entorno local. En la mayoría de éstas existe el nacimiento de muchas corrientes directamente en las zonas de páramos, principalmente en los páramos de Bordoncillo, Morasurco y El Tábano donde nacen corrientes que alimentan las cuencas de los ríos Pasto (que en la parte alta abastece a la ciudad de Pasto), Peñas Blancas y Patascoy. Esta última hace parte de la subzona hidrográfica del río Putumayo. Además, sobresalen las cuencas del lago Guamués y del río Bobo, en la primera se destaca la existencia de una gran área de páramos azonales al igual que el mismo lago Guamués o laguna de La Cocha (4.208 ha) que tiene una superficie significativa con relación al área de dicha cuenca y son zonas de gran importancia ecosistémica (declarada humedal RAMSAR), mientras que en la segunda se destaca la existencia del embalse del río Bobo (213 ha).

Es importante resaltar que 23 de las 33 cuencas o áreas de drenajes relacionadas en la figura 3.14 son cuencas completas, en las cuales su perímetro delimita el área de influencia de quebradas o ríos con una corriente principal en común, y que finalmente tributan sus aguas a las corrientes principales de esta región (subzonas hidrográficas) como son: el río Juanambú, el río Guáitara, el río Putumayo (en la cuenca alta), el río San Miguel y el río Chingual. (Ver

tabla 3.3)

Así entonces, esta delimitación se realizó partiendo de la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y por las diferentes corporaciones autónomas regionales. Para el departamento de Nariño se parte de la "Zonificación y codificación de las cuencas hidrográficas en el departamento de Nariño" (Corponariño, 2.007) y de la "Zonificación y priorización de cuencas" (Corponariño, 2.008); mientras que para el área del departamento del Putumayo se contó con la información de algunos planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas realizados por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia). De esta manera, para la jurisdicción del Putumayo, se optó por delimitar las cuencas que cuentan con POMCH y realizar una delimitación basada en la importancia de las corrientes que nacen directamente en las zonas de páramos así como las que tienen una gran área de influencia en dichas zonas, utilizando la información suministrada por IGAC (Planchas topográficas a escala 1:25.000). Es de aclarar que esta información topográfica no cubre por completo las cuencas hidrográficas del entorno local (tanto en Nariño como en Putumayo) razón por la cual fue complementada con procesos digitales de generación de topografía a partir de modelos DEM y cartografía oficial en escala 1:100.000 (ver Geodatabase correspondiente al entorno local).

Tabla 3.3
Zonificación hidrográfica en el entorno local del complejo La Cocha – Patascoy.

Área hidrográfica	Zona hidrográfica	Subzona hidrográfica	Cuenca hidrográfica	Área (Km2)	Perímetro (Km)	Longitud cauce principal (Km)
Amazonas	Putumayo	Alto río Putumayo	R. Orito	968,1	201,6	108,8
Amazonas	Putumayo	Río San Miguel	R. Rumiyaco	628,5	130,7	61,6
Pacífico	Patía	Río Juanambú	R. Pasto	483,4	136,1	67,6
Pacífico	Patía	Río Guáitara	R. Bobo	440,7	119,4	32,4
Amazonas	Putumayo	Alto río Putumayo	R. San Pedro	345,7	110,7	30,5
Amazonas	Putumayo	Alto río Putumayo	R. Alisales	279	87,7	28,8
Amazonas	Putumayo	Alto río Putumayo	R. Conejo	252,9	115,6	56,4
Amazonas	Putumayo	Alto río Putumayo	R. Afiladores	178,4	73,6	25,4
Amazonas	Putumayo	Alto río Putumayo	R. Viginchoy	153,6	67,5	30,7
Pacífico	Patía	Juanambú	R. Ijaguí	133	65,9	70,5
Pacífico	Patía	Río Guáitara	R. Tellez	125,1	54,3	25,4
Pacífico	Patía	Río Juanambú	R. Buesaquito	118,6	75,1	31,9
Amazonas	Putumayo	Alto río Putumayo	R. Alguacil	118,5	57	29,8
Pacífico	Patía	Río Guáitara	R. Tescual	117,4	55	26,8
Pacífico	Patía	Río Juanambú	R. Negro	114,5	59,5	35,2
Amazonas	Napo	Río Chingual	R. Cultun	110,2	51,9	20,5
Amazonas	Napo	Río Chingual	R. San Francisco	99,1	48,9	16,9
Amazonas	Putumayo	Alto río Putumayo	R. Estero	97,6	48,1	23,2
Amazonas	Napo	Río Chingual	R. Verde	74,9	41,9	16,5
Pacífico	Patía	Río Juanambú	R. El Salado	66,5	45,1	20,3
Pacífico	Patía	Río Juanambú	R. Tongosoy o Meneses	54	50,9	23,8
Pacífico	Patía	Río Juanambú	Q. El Tambillo	45,6	33,8	13,4
Pacífico	Patía	Río Guáitara	R. Angasmayo	44,5	36,7	17,9

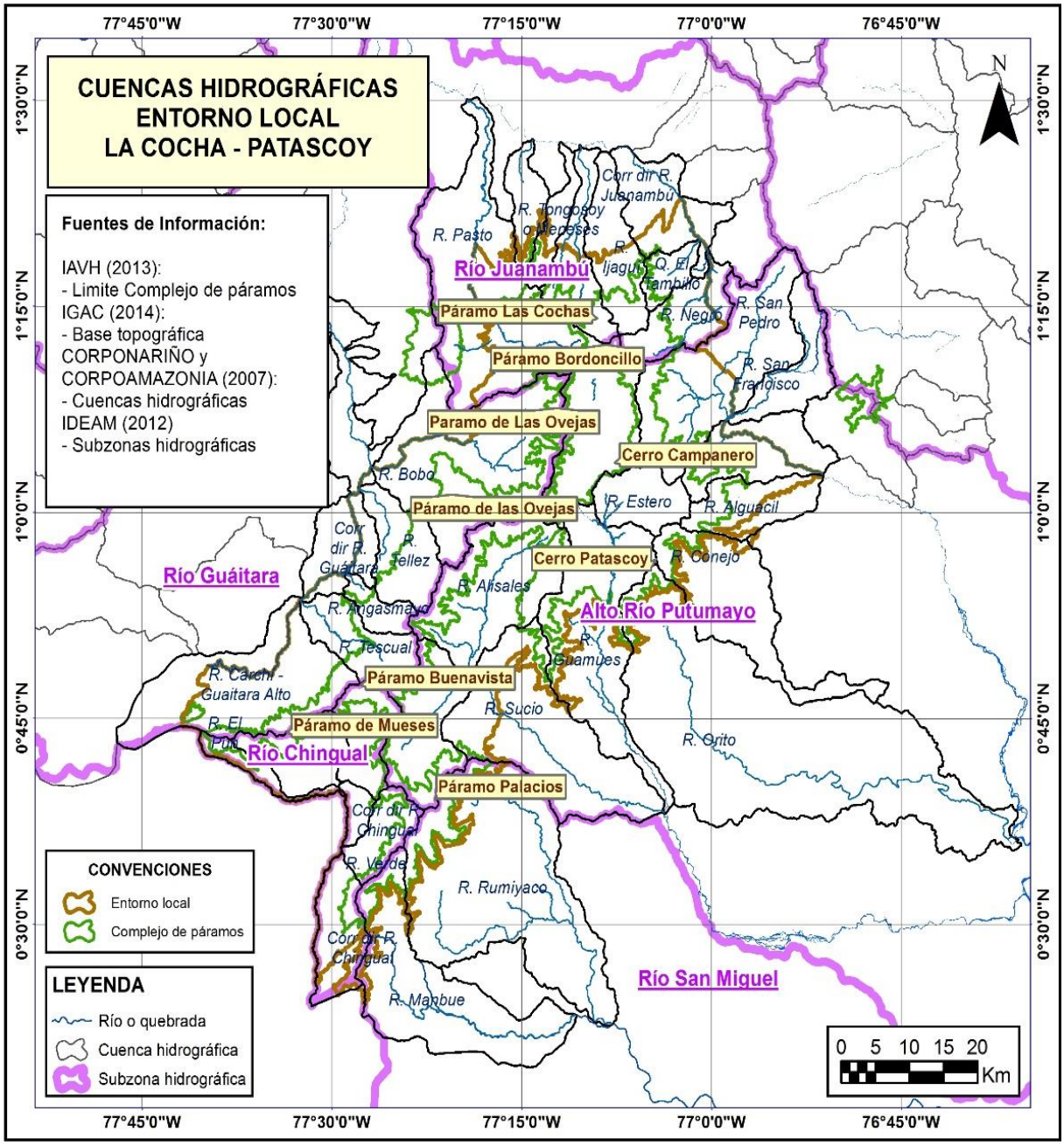


Figura 3.14. Cuencas hidrográficas del entorno local La Cocha - Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

De las cuencas relacionadas en la figura 3.14, se puede decir que las que tienen una mayor área dentro del entorno local son las correspondientes a los ríos: Pun, Téllez, Angasmayo, Tescual, Estero, Alisales, Afiladores, San Francisco, Cultún y Verde, la quebrada Tambillo y el lago Guamués. Por su parte las cuencas de los ríos Orito, Manbue, Salado, Rumiyaco, Conejo y las corrientes directas del río Guáitara, tienen menos del 20% de su área

total en el entorno local.

Es importante destacar también que la gran mayoría de cuencas tienen una relación directa entre la superficie de la cuenca y la superficie del complejo de páramos delimitado por el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH, 2.013), en este caso se destacan las cuencas de los ríos Tescual, Téllez, Angasmayo y Estero en las cuales más del 50% de su área está dentro del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, siendo la cuenca del río Estero la única que se ubica en su totalidad dentro del complejo dicho.

Zonificación hidrográfica.

De las 33 cuencas inicialmente identificadas para el entorno local La Cocha – Patascoy (Figura 3.14), no se tiene en cuenta para el cálculo y descripción de los parámetros morfométricos a las relacionadas con escurrimientos directos, correspondientes a las denominadas corrientes directas de los ríos Guáitara, Juanambú y Chingual, además de las cuencas de los ríos Pun, Manbue y Carchi – Guáitara Alto. En el caso de las corrientes directas, no se analizaron los parámetros morfométricos porque no es posible expresar de manera correcta los diferentes índices y coeficientes, debido a que no son áreas de drenaje con un punto de desfogue en común ni tampoco con una corriente principal propiamente dicha, ya que el drenaje termina en un río cuya extensión sobrepasa el área delimitada para las corrientes directas. Por otro lado, en el caso de las cuencas Pun, Manbue y Carchi – Guáitara Alto, no se cuenta con información completa de su red de drenaje, topografía y otros parámetros importantes, puesto que están en áreas limítrofes con el Ecuador. Tampoco se tuvieron en cuenta las cuencas de la laguna de La Cocha y del río Guamués, puesto que en el caso de la primera, no es técnicamente viable analizar los parámetros morfométricos con la presencia de un lago de tan amplia extensión, mientras que para el caso del río Guamués, al incorporar el lago dentro de su cuenca, se presentan las mismas limitaciones. En consecuencia, a continuación se presentan los parámetros morfométricos calculados en escala 1:25.000 para las cuencas que cumplen con los requisitos técnicos a partir de los cuales es posible hace un cálculo y análisis de los parámetros morfométricos. (Ver tablas 3.4 y 3.5)

Parámetros morfométricos.

Los parámetros tenidos en cuenta son los siguientes, en primer lugar el factor de forma, que expresa “la relación entre el ancho promedio de la cuenca y su longitud” (Anaya Fernandez y Rengifo Trigozo, 2.012) un valor superior o cercano a la unidad indica una corriente principal corta y una cuenca con tendencia a concentrar el escurrimiento superficial de manera rápida dando una alta tendencia a crecidas torrenciales (Instituto Nacional de Ecología, 2.004) El coeficiente de compacidad, por su parte, compara la forma de la cuenca con una circunferencia de la misma área (Instituto Nacional de Ecología, 2004) donde los valores cercanos a 1 muestran una fuerte tendencia a concentrar volúmenes altos de agua

mientras que valores más altos indicarían una baja susceptibilidad hacia dichas condiciones. Finalmente, se encuentra el coeficiente o índice de alargamiento que permite establecer que tan rectangular o circular es una cuenca, los valores mayores a 2,9 representan cuencas más alargadas, mientras que los valores cercanos a la unidad resultan de cuencas más redondeadas (Corporación SUNA HISCA, 2.003) La descripción de todos estos parámetros, así como el análisis comparativo entre estos y con otros elementos del territorio, principalmente la pendiente, permiten establecer finalmente la tendencia que tienen las cuencas a presentar o no crecidas torrenciales, al mismo tiempo que se puede evidenciar cuales tienen áreas propensas a inundaciones por encharcamientos (Figura 3.15).

Tabla 3.4

Parámetros morfométricos de las cuencas en el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Subzona hidrográfica	Cuenca hidrográfica	Longitud axial (Km)	Longitud total de todos los cauces (Km)	Factor de forma	Coeficiente de compacidad	Índice de alargamiento
Alto río Putumayo	R. Orito	64,9	2528,79	0,23	1,83	2,94
Alto río Putumayo	R. San Pedro	24,5	1065,41	0,57	1,68	1,73
Alto río Putumayo	R. Alisales	24,2	1070,94	0,48	1,48	1,57
Alto río Putumayo	R. Conejo	39,1	537,52	0,17	2,05	2,62
Alto río Putumayo	R. Afiladores	19,4	341,07	0,47	1,55	1,26
Alto río Putumayo	R. Viginchoy	19,8	476,55	0,39	1,54	2,31
Alto río Putumayo	R. Alguacil	21,9	272,52	0,25	1,48	2,41
Alto río Putumayo	R. Estero	12,8	321,95	0,59	1,37	1,35
Río Chingual	R. Cultun	17,0	191,40	0,38	1,39	1,42
Río Chingual	R. San Francisco	14,0	181,55	0,51	1,39	1,49
Río Chingual	R. Verde	13,0	114,51	0,45	1,37	1,56
Río Guáitara	R. Bobo	30,8	1218,30	0,47	1,60	1,25
Río Guáitara	R. Tellez	19,4	392,31	0,33	1,37	1,87
Río Guáitara	R. Tescual	19,2	376,82	0,32	1,43	2,22
Río Guáitara	R. Angasmayo	12,4	160,77	0,29	1,55	2,16
Río Juanambú	R. Ijaguí	24,3	301,03	0,23	1,61	3,03
Río Juanambú	R. Pasto	38,9	1075,97	0,32	1,75	1,64
Río Juanambú	R. Buesaquito	26,7	201,48	0,17	1,94	2,97
Río Juanambú	R. Negro	17,1	438,01	0,39	1,57	1,97
Río Juanambú	R. El Salado	17,7	148,98	0,21	1,56	2,73
Río Juanambú	R. Tongosoy o Meneses	20,0	106,76	0,14	1,95	5,20
Río Juanambú	Q. El Tambillo	12,0	198,03	0,32	1,41	1,86
Río San Miguel	R. Rumiyaco	41,3	1291,38	0,37	1,47	1,51

- **Factor de Forma**. De las 23 cuencas tenidas en cuenta para el cálculo de los parámetros morfométricos existen 13 dentro del rango de cuencas más alargadas (con valores menores a 0,37 en las categorías de muy alargada, alargada y ligeramente alargada) lo que muestra que estas cuencas tienen cauces relativamente largos, con lo cual el escurrimiento superficial tarda más tiempo en llegar al punto de desfogue de la cuenca; además se observa que en éstas la susceptibilidad a crecidas es baja.

En un segundo rango se encuentran otras 6 cuencas con un índice superior a 0,45 indicando esto que son ensanchadas o ligeramente ensanchadas, con lo cual tienen una susceptibilidad mayor dentro del entorno ante las crecidas. Por último es importante destacar que no se identificaron valores superiores al 0,61 (Ensanchadas a Redondeadas) con lo que partiendo de este parámetro se puede decir que no hay cuencas con una alta incidencia de crecidas súbitas y 4 cuencas no son ni alargadas ni ensanchadas, correspondientes a un término medio en relación a la susceptibilidad de crecidas.

- **Coeficiente de Compacidad**. Se identifican 13 cuencas en las que este coeficiente es mayor que 1,5; valor característico de cuencas oblongas a rectangulares - oblongas que según Londoño (2.001) presentan menor torrencialidad. 10 cuencas poseen valores menores de 1,5 lo cual demuestra que tienen formas entre oval - redonda y oblonga típicas de cuencas con tendencias moderadas a las crecidas. Finalmente, no se identificaron cuencas por debajo de 1,25 en su coeficiente de compacidad, el cual está relacionado según Anaya Fernandez y Rengifo Trigozo (2.012) con cuencas muy susceptibles a crecidas torrenciales.

- **Coeficiente o Índice de alargamiento.** De los tres rangos tipificados por Horton (Instituto Nacional de Ecología, 2004) se encuentra que de las 23 cuencas tenidas en cuenta para este estudio, cuatro están dentro del rango de las cuencas muy alargadas (valores superiores a 3), en las que se identifican formas más rectangulares con redes de drenajes extensos y que concentran los volúmenes de escorrentía superficial de manera lenta, siendo la más representativa la cuenca del río Tongosoy o Meneses la cual tiene un índice que sobrepasa el rango tomado en cuenta para la caracterización según Instituto Nacional de Ecología (2004)

  En el segundo rango, valores de 1,5 a 2,8, hay 14 cuencas, con formas moderadamente alargadas las cuales presentan una tendencia media hacia el ensanchamiento de la cuenca y por ende las crecidas súbitas. Finalmente, se presentan 5 cuencas (pertenecientes a los ríos Afiladores, Bobo, Cultrún, Estero y San Francisco) con índices por debajo de 1,5 o de tipo poco alargado, con una red de drenaje en forma de abanico y con un cauce principal corto; por ende la captación del agua superficial será relativamente más rápida, a la vez que disminuye el tiempo de concentración, dando como consecuencia una cuenca más propensa a las avenidas torrenciales.

- **Alturas.** El entorno local de La Cocha - Patascoy, a nivel de cuencas tiene variaciones de altura que se presentan de hasta 3.750 m en la cuenca del río Rumiyaco. Así mismo hay altura por debajo de los 500 m.s.n.m. (cuenca del río Orito), hasta casi los 4.200

m.s.n.m. (cuenca del río Pasto), dando como resultado una diversidad en pisos bioclimáticos. La mínima diferencia altitudinal es de 800 m en la cuenca del río Estero, que se asienta entre los 2.800 m.s.n.m. y los 3.600 m.s.n.m., en la parte alta de la subzona hidrográfica del Alto Putumayo. (ver tabla 3.5)

Las alturas mínimas registradas a nivel general de las cuencas en el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, se presenta en las cuencas de los ríos Conejo, Orito, Pasto y Rumiyaco, principalmente en el sector oriental del entorno (en las subzonas del Alto Putumayo y San Miguel) con excepción del río Pasto que pertenece a la subzona del río Juanambú, por debajo de los 1.000 m.s.n.m. Por otro lado las máximas alturas dentro del entorno local se registran entre las subzonas de los ríos San Miguel, Chingual y Juanambú, en las cuencas de los ríos Rumiyaco, Verde y Pasto respectivamente, con valores que superan los 4.000 m.s.n.m.

Tabla 3.5

Valores de alturas y pendientes de las cuencas en el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Subzona hidrográfica	Cuenca hidrográfica	Altura mínima (m.s.n.m.)	Altura máxima (m.s.n.m.)	Altura media (m.s.n.m.)	Variación altitudinal (m)	Pendiente máxima (%)	Pendiente media (%)
Alto río Putumayo	R. Alisales	1.600	3.900	3025,8	2.300	609,0	35,0
Alto río Putumayo	R. Estero	2.800	3.600	2994,1	800	173,1	18,2
Alto río Putumayo	R. Afiladores	1.600	3.950	2849,8	2.350	502,5	41,0
Alto río Putumayo	R. San Pedro	2.100	3.700	2621,2	1.600	192,8	19,4
Alto río Putumayo	R. Alguacil	1.250	3.800	2527,9	2.550	405,0	50,6
Alto río Putumayo	R. Viginchoy	1.250	3.800	2436,2	2.550	520,5	56,5
Alto río Putumayo	R. Conejo	350	3.900	1822,5	3.550	617,3	44,8
Alto río Putumayo	R. Orito	253	3.850	819,3	3.597	833,0	17,6
Río Chingual	R. Verde	2.102	4.098	3081,7	1.996	512,5	48,1
Río Chingual	R. San Francisco	2.350	3.750	3025,7	1.400	161,3	25,6
Río Chingual	R. Cultun	2.350	3.550	2960,1	1.200	199,0	17,9
Río Guáitara	R. Angasmayo	2.100	3.800	3205,9	1.700	321,4	25,1
Río Guáitara	R. Tescual	2.400	3.750	3109,4	1.350	331,2	19,6
Río Guáitara	R. Bobo	1.700	3.950	3086,0	2.250	679,7	27,3
Río Guáitara	R. Tellez	1.750	3.948	3053,7	2.198	453,4	39,5
Río Juanambú	R. Ijaguí	1.350	3.700	2637,7	2.350	156,9	34,9
Río Juanambú	R. Negro	2.151	3.600	2984,1	1.449	282,6	16,9
Río Juanambú	Q. El Tambillo	2.000	3.500	2841,3	1.500	146,0	40,2
Río Juanambú	R. Buesaquito	1.150	3.700	2651,2	2.550	253,2	32,1
Río Juanambú	R. Pasto	750	4.196	2575,1	3.446	801,9	28,4
Río Juanambú	R. Tongosoy o Meneses	1.150	3.500	2368,6	2.350	224,6	30,5
Río Juanambú	R. El Salado	1.015	3.000	2055,4	1.985	230,6	32,5
Río San Miguel	R. Rumiyaco	350	4.100	1580,2	3.750	918,1	43,4

- **Pendientes**. En las cuencas hidrográficas del entorno local las pendientes tienen características variadas dada la fisiografía del terreno (descrita en el capítulo de

geomorfología). En términos generales se identificaron cuatro rangos en función de la pendiente media para las 23 cuencas, los cuales agrupan a seis cuencas, en el primero con pendientes menores al 20%. Aquí se destacan las cuencas de los ríos San Pedro, Estero y Orito que drenan todas hacia la amazonia, mientras que las tres restantes (ríos Negro, Tescual y Cultún) se ubican en diferentes subzonas hidrográficas (Juanambú, Guáitara y Chingual respectivamente). En el segundo rango, que oscila entre el 20% y el 35%, están 8 cuencas. Por último, en el rango más alto (superiores a 35%) hay 8 cuencas de las cuales seis drenan hacia la vertiente amazónica. Finalmente cabe resaltar que en el numeral 3.2 de este documento se realiza un análisis desde el punto de vista geomorfológico a las pendientes, con lo que se obtiene un contexto más preciso.

- **Densidad de drenaje**. Este parámetro muestra el grado de desarrollo de una cuenca en cuanto al sistema de drenaje. De esta forma "a mayor densidad de escurrimientos, mayor estructuración de la red fluvial o mayor potencial erosivo" (Londoño, 2001). De igual manera se puede incluir éste a los demás parámetros morfométricos, con el fin de "identificar controles topográficos, litológicos y de vegetación" (Instituto Nacional de Ecología, 2004) relacionados con el tipo de suelos y de cobertura de los mismos.

Por otro lado, analizando los valores de área, se pueden separar las cuencas en cuatro rangos; el primero en el que se agrupan las que poseen una superficie inferior a 50 Km^2, el segundo entre 50 y 100 Km^2, el tercero entre 100 y 200 Km^2 y el último, superiores a los 200 Km^2. En relación con estas áreas, se encuentra que los valores de densidad de drenaje permiten establecer que las mejor drenadas, en proporción a su extensión, son las de los ríos Afiladores, Buesaquito, Cultún, San Francisco y Tongosoy. Por otra parte, en la quebrada El Tambillo se identifica el registro más bajo de este parámetro, indicando así que tiene un menor nivel de desarrollo en su estructura de drenaje.

Cuerpos de Agua.

En cuanto a los cuerpos de agua presentes en el área de estudio se espacializaron los lagos y las lagunas apoyados en la cartografía base IGAC (1:25.000), estableciéndose un total de 87 lagos y lagunas incluyendo el lago Guamués (regionalmente conocida como laguna de La Cocha) y el embalse del río Bobo, estos cuerpos de agua se distribuyen principalmente en 17 cuencas, de las cuales, sobresalen las del río Bobo, Estero y Guamués (subzonas del río Guáitara y Alto río Putumayo) con un área representativa que equivale a casi el 40% de la superficie de todos los cuerpos de agua sin incluir el lago Guamués (ver tablas 3.6 y 3.7). Por otro lado, a partir del análisis de humedales y de la cobertura de la tierra se identificaron 119 zonas de turberas, distribuidas principalmente en los páramos de la parte norte del complejo. Las turberas identificadas en total suman una superficie de 2,1 Km^2, con tamaños que llegan

hasta los casi 0,2 Km^2 de manera individual. Estas han sido identificadas cartográficamente en la geodatabase que acompaña a este documento.

Tabla 3.6

Inventario de cuerpos de agua para el área hidrográfica del Amazonas.

Subzona hidrográfica	Cuenca hidrográfica	Cuerpo de agua	Departamento	Municipio	Latitud	Longitud	Altura (m.s.n.m.)	Area (ha)
Alto río Putumayo	R. Guamues	Laguna La Cocha o Guamués	Nariño	Pasto	1,082844745	-77,1508237	2.790	4214,6
Alto río Putumayo	R. Afiladores	Sin nombre	Nariño	Potosí	0,648596582	-77,36694256	3.708	16,0
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,929111014	-77,10941346	3.001	15,9
Alto río Putumayo	R. Afiladores	Sin nombre	Nariño	Potosí	0,659406305	-77,36341011	3.610	13,8
Alto río Putumayo	R. Alisales	Laguna La Cocha Verde	Nariño	Pasto	0,992297367	-77,2828653	3.551	7,9
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,005143236	-77,02090781	3.332	6,9
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,969801319	-77,08510196	3.278	5,5
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,997969522	-77,03194384	3.396	5,3
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,984950887	-77,07027888	3.287	4,2
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,920593996	-77,0943315	3.338	3,9
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	0,999979233	-77,02214186	3.288	3,3
Alto río Putumayo	R. Conejo	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,983152199	-77,04617313	3.377	3,1
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	1,044869164	-77,07360011	2.829	3,0
Alto río Putumayo	R. San Pedro	Laguna Cocha Verde o El Caribe	Putumayo	Santiago	1,091606645	-77,08402163	3.106	2,3
Alto río Putumayo	R. Afiladores	Sin nombre	Nariño	Potosí	0,662762146	-77,35987513	3.650	2,0
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,979720729	-77,07719287	3.300	1,8
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,925553022	-77,17470264	3.352	1,8
Alto río Putumayo	R. Orito	Sin nombre	Putumayo	Orito	0,902570552	-77,09722785	3.444	1,6
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,004014958	-77,00572051	3.360	1,6
Alto río Putumayo	R. Afiladores	Sin nombre	Nariño	Potosí	0,657718202	-77,37623844	3.453	1,6
Alto río Putumayo	R. San Pedro	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,046353025	-77,06385567	2.850	1,5
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,944553478	-77,0773208	3.652	1,4
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,006214161	-77,02656425	3.363	1,2
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,996193649	-77,03888145	3.420	1,0
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,948389066	-77,07912885	3.470	1,0
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,005926417	-77,01167888	3.368	0,8
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	1,029997511	-77,06489499	2.950	0,6
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,980232072	-77,06766486	3.409	0,5
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,992168966	-77,05736909	3.275	0,5
Alto río Putumayo	R. Estero	Sin nombre	Nariño	Pasto	1,001450194	-77,04698382	3.200	0,5
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,9276603	-77,18819377	3.300	0,4
Alto río Putumayo	R. San Pedro	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,118432841	-77,01502112	2.435	0,4
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,929168075	-77,1746367	3.340	0,3
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Funes	0,860500353	-77,20518422	3.289	0,3
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,922370782	-77,16539922	3.273	0,3
Alto río Putumayo	R. San Pedro	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,161052825	-77,09460769	3.356	0,3
Alto río Putumayo	R. Alisales	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,993142927	-77,27841825	3.700	0,2
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,922945646	-77,16608377	3.286	0,2
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	0,997401724	-77,004325	3.210	0,2
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,931424751	-77,17324456	3.314	0,2
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,006776184	-76,99622295	3.533	0,2
Alto río Putumayo	Lago Guamués	Sin nombre	Nariño	Pasto	1,183170971	-77,10953042	3.374	0,2
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,006711898	-77,00632853	3.499	0,1
Alto río Putumayo	R. Alguacil	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,002921329	-76,98879624	3.505	0,1
Alto río Putumayo	R. Guamues	Sin nombre	Nariño	Pasto	0,931674999	-77,17263347	3.308	0,1
Río Chingual	R. Verde	Sin nombre	Nariño	Ipiales	0,62684315	-77,3945988	3.653	14,3
Río Chingual	R. Verde	Sin nombre	Nariño	Ipiales	0,600153877	-77,41466905	3.674	2,6
Río Chingual	R. Verde	Sin nombre	Nariño	Ipiales	0,596647651	-77,4090294	3.847	0,6
Río Chingual	R. Verde	Sin nombre	Nariño	Ipiales	0,596879714	-77,40987091	3.835	0,6

Tabla 3.7

Inventario de cuerpos de agua para el área hidrográfica del Pacífico.

Subzona hidrográfica	Cuenca hidrográfica	Cuerpo de agua	Departamento	Municipio	Latitud	Longitud	Altura (m.s.n.m.)	Area (ha)
Río Guáitara	R. Bobo	Laguna Curiaco	Nariño	Funes	0,975147988	-77,34879827	3.317	42,7
Río Guáitara	R. Tellez	Laguna El Orinoco	Nariño	Funes	0,91609273	-77,41025437	3.201	8,9
Río Guáitara	R. Bobo	Laguna La Aguada	Nariño	Tangua	1,017477964	-77,33839908	3.617	7,9
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	1,015131035	-77,33059109	3.662	2,1
Río Guáitara	R. Angasmayo	Sin nombre	Nariño	Puerres	0,874287505	-77,42463677	3.300	1,7
Río Guáitara	R. Tescual	Sin nombre	Nariño	Córdoba	0,835271909	-77,40710986	3.300	1,3
Río Guáitara	R. Tescual	Sin nombre	Nariño	Córdoba	0,832287186	-77,40509148	3.300	1,0
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	1,013188367	-77,33513496	3.656	0,9
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	1,014585412	-77,33521537	3.651	0,8
Río Guáitara	R. Tescual	Sin nombre	Nariño	Córdoba	0,844204326	-77,40676525	3.400	0,7
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	0,986957415	-77,33468735	3.652	0,7
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	0,979423273	-77,33158147	3.600	0,7
Río Guáitara	R. Tellez	Sin nombre	Nariño	Funes	0,897674097	-77,40217049	3.650	0,7
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	0,969422189	-77,34606149	3.300	0,7
Río Guáitara	R. Tellez	Sin nombre	Nariño	Funes	0,910043578	-77,40030873	3.200	0,6
Río Guáitara	R. Tellez	Laguna El Orinoco	Nariño	Funes	0,917469893	-77,4140497	3.200	0,6
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Pasto	1,001566874	-77,27243514	3.533	0,3
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Pasto	1,001243981	-77,28488172	3.571	0,2
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Funes	0,97041448	-77,34628504	3.300	0,2
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Pasto	1,002242033	-77,28473437	3.583	0,2
Río Guáitara	R. Tescual	Sin nombre	Nariño	Córdoba	0,833539581	-77,40535529	3.300	0,2
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	1,01770117	-77,32365596	3.688	0,2
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	0,974811374	-77,33489172	3.500	0,2
Río Guáitara	R. Bobo	Sin nombre	Nariño	Tangua	0,971753206	-77,34643289	3.301	0,1
Río Juanambú	R. Ijaguí	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,218120213	-77,11156746	3.534	2,4
Río Juanambú	R. Ijaguí	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,224061105	-77,11119287	3.481	1,6
Río Juanambú	R. Ijaguí	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,220280275	-77,11503254	3.517	0,1
Río Juanambú	R. Ijaguí	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,228680017	-77,12324856	3.600	0,1
Río Juanambú	R. Buesaquito	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,228022132	-77,12622101	3.600	0,7
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,197253148	-77,08613441	3.279	0,6
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,207907036	-77,0759114	3.400	0,5
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,220703428	-77,08982792	3.491	0,2
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,214695719	-77,10592881	3.528	0,1
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,208737751	-77,10206274	3.444	0,1
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,209144737	-77,09791887	3.444	0,1
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Putumayo	Santiago	1,183400239	-77,07878546	3.300	0,1
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Nariño	Buesaco	1,215779731	-77,07382194	3.369	0,05
Río Juanambú	R. Negro	Sin nombre	Nariño	Pasto	1,189417022	-77,10636913	3.400	0,03

Síntesis.

Los datos correspondientes a los parámetros obtenidos para el análisis de la morfometría de las cuencas del entorno local se generaron a partir de la información topográfica de base en escala 1:25.000 utilizada para este fin, la cual, en parte, fue suministrada por el IGAC y otra generada a partir del procesamiento de información

cartográfica en escala 1:100.000.

Esta información puede ser usada para determinar características específicas en las cuencas del entorno local, especialmente si se relaciona con otros componentes mediante el análisis multicriterio para la toma de decisiones como por ejemplo la litología, la cobertura de la tierra, los suelos, entre otros; con fines de planificación y ordenamiento. Se debe tener en cuenta esa relación e interdependencia con otras variables como por ejemplo la influencia en las zonas de importancia ecosistémica como lo son los páramos y la franja de bosque altoandino sometida a la presión de las actividades antrópicas, además de la regulación hídrica y de los suelos.

De acuerdo a los parámetros morfométricos obtenidos se estimó la susceptibilidad a inundaciones y crecidas, generando el mapa representado en la figura 3.15, donde se muestran las zonas de susceptibilidad en 3 rangos.

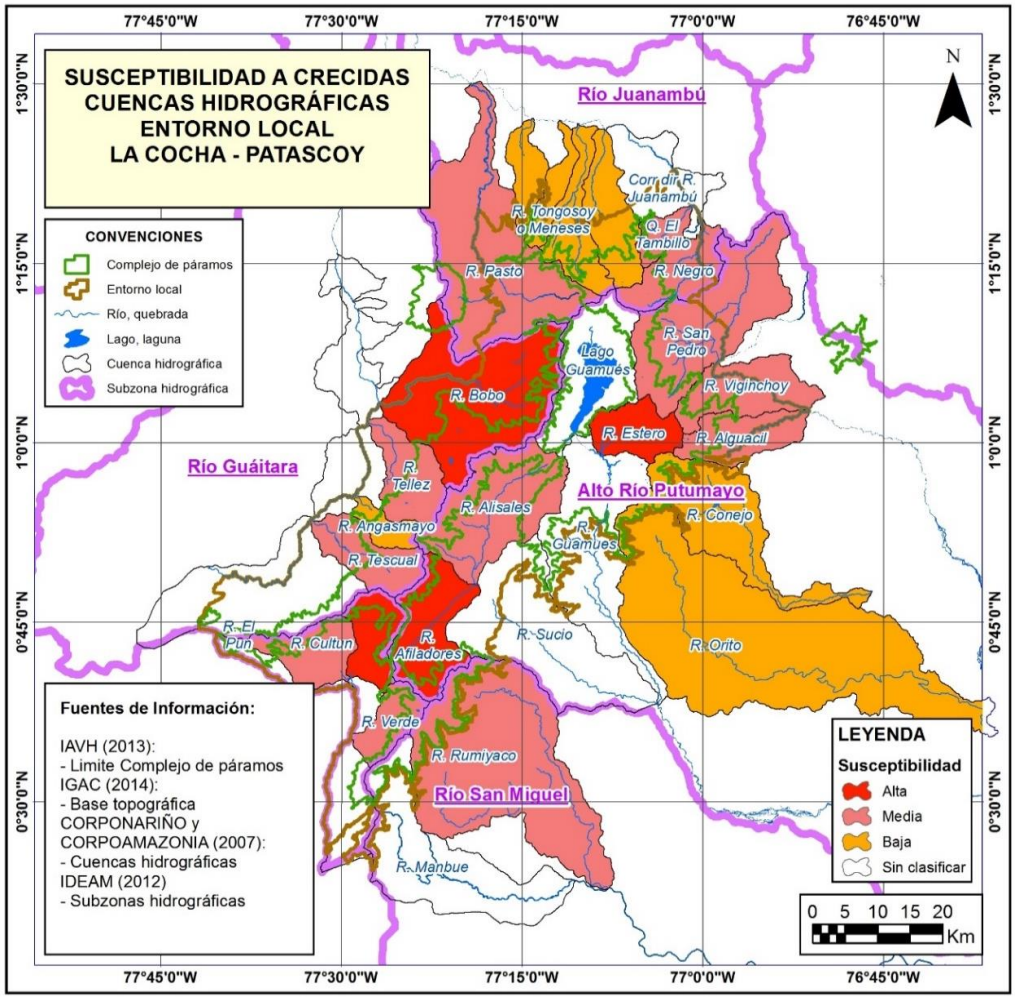


Figura 3.15. Susceptibilidad a crecidas en las cuencas del entorno local La Cocha – Patascoy.

Fuente: Esta investigación.

Balance Hídrico.

La oferta hídrica se basa, fundamentalmente, en la ecuación del balance hídrico, que es la aplicación del principio de conservación de masas, también conocido como ecuación de continuidad. Este establece que, para cualquier volumen arbitrario y durante un determinado tiempo, la diferencia entre las entradas y las salidas están condicionadas por la variación del volumen de agua almacenada. La ecuación del balance hídrico para cualquier zona o cuenca natural, o para cualquier masa de agua, indica los valores relativos de entrada y salida de flujo, y la variación del volumen de agua almacenada en la zona o masa de agua (García, Vargas, Sánchez, González, y Jaramillo, 2.010).

Para la estimación de la evapotranspiración se empleó el método de la ecuación de Turc. Esta ecuación calcula directamente la evapotranspiración real teniendo en cuenta la temperatura la cual fue tomada como el promedio ponderado de acuerdo al área de influencia de las estaciones de registro ubicadas en el área de influencia. Este es un método de cálculo aproximado y además de fácil aplicación, puesto que no requiere variables difíciles de medir, cuya expresión es la siguiente:

$$ETR = \frac{P}{(0.9 + \frac{P^2}{(L(t))^2})^{0.5}}$$

Donde:
ETR= Evapotranspiración real anual (mm)
P=Precipitación media anual (mm)
L (t)= Parámetro heliotérmico expresado así: $300+25t+0,05\ t^2$
t= temperatura media anual (°C)

$$\text{Si, } \frac{P^2}{(L(t))^2} \leq 0.1 \Rightarrow ETR=P$$

La escorrentía hídrica superficial o flujo superficial se define como parte de la precipitación que fluye por la superficie del suelo y se concentra en los cauces y cuerpos de agua. Es la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje, es decir, la altura en milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida. En el balance hídrico se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración en suelo; está en función de las características topográficas, geológicas, climáticas y de vegetación de la cuenca, y está íntimamente ligada a la relación entre aguas superficiales y subterráneas de la cuenca (García, Vargas, Sánchez, González, y Jaramillo, 2.010).

ESC = P – ETR

Donde:
ESC= Escorrentía hídrica superficial (mm)
P= Precipitación (mm)
ETR= Evapotranspiración Real (mm)

El rendimiento hídrico o caudal específico se define como la cantidad de agua superficial por unidad de superficie de una cuenca, en un intervalo de tiempo dado (l/s-km²). Este concepto permite expresar la escorrentía por unidad de área para cuantificar la oferta hídrica superficial, estimar valores en unidades hidrográficas no instrumentadas y establecer comparaciones en diferentes unidades de análisis (García, Vargas, Sánchez, González y Jaramillo, 2.010).

El cálculo del balance hídrico para el entorno local de este estudio, se realizó teniendo en cuenta, la cuenca hidrográfica de tercera orden, como unidad de análisis, clasificada por el IDEAM y ajustada topológicamente por el equipo físico del presente proyecto. Una vez identificadas las cuencas de tercer orden se priorizaron aquellas que cumplen con los siguientes criterios:

- Aquellas que cuenten con centros poblados a los cuales deban abastecer
- Aquellas con índices de uso del agua altos o índices de regulación bajos
- Aquellas en las que sus tributarios nazcan en área de páramo
- Aquellas que posean estaciones climáticas a una determinada distancia, que permita estimar representativamente los valores de evapotranspiración, escorrentía y caudales.

Tabla 3.8
Cuencas priorizadas para el entorno local del complejo La Cocha – Patascoy.

Cuenca 3er Orden	Perímetro (Km)	Área (ha)
San Pedro	110,71	3.4570,02
Corrientes directas Juanambú	77,55	15.237,61
Corrientes directas Guáitara	167,15	28.329,45
Pasto	136,09	48.335,60
Buesaquito	75,07	11.864,23
Téllez	54,26	12.509.53
Tescual	54,96	11.741,80
Sucio	110,06	38.814,47
Cultún	51,86	11.017,65
Carchi - Guáitara Alto	99,42	34.951,77
Bobo	119,44	44.073,41
Lago Guamués	81,07	22.394,81
Ijagüí	65,88	13.302,49

Fuente: Esta investigación.

Una vez realizada la priorización de cuencas (Tabla 3.8), se hace necesario saber cuáles estaciones se seleccionarán para el cálculo del balance, para esto se aplica la metodología de Thiessen, con lo cual se puede obtener el polígono de influencia de cada estación en el área de la cuenca, (Figura 3.16). Según la Organización Meteorológica Mundial (O.M.M.). Para la existencia de una buena red pluviométrica debiera existir, en terrenos montañosos, a lo menos un pluviómetro cada 25 Km^2 y, en terrenos planos, uno cada 50 Km^2 (Pizarro 1993).

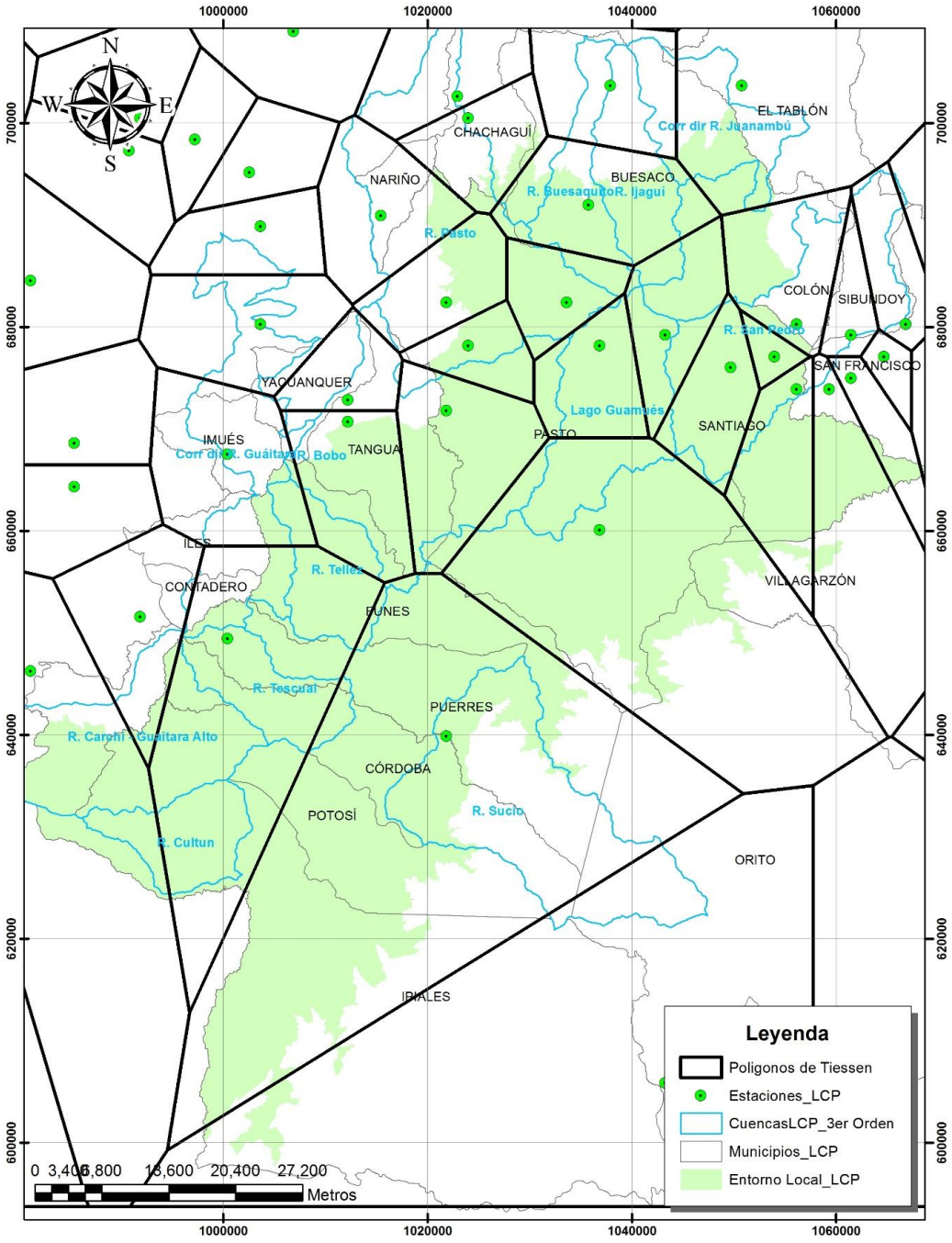


Figura 3.16. Polígonos de Thiessen para estaciones climatológicas del entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

En este sentido se cuenta con estaciones representativas para la mayoría de cuencas del entorno local, excepto para la cuenca del río Sucio, entre el municipio de Córdoba y Puerres, la cual, solo cuenta con una estación dentro de su área representativa (Monopamba) y la segunda más próxima se encuentra a 31 Km de distancia (Tabla 3.9).

Tabla 3.9
Balance hídrico de cuencas hidrográficas de tercer orden, entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy

Cuenca 3er Orden	Estación	Prec (mm)	Temp* (°C)	EPT (Turc)	Escorrentía (mm)	Área cuenca (m^2)	Caudal Oferta (m^3/s)	Oferta Neta m^3/s (aplicado factor de reducción)
Río San Pedro	Carrizal	2.608,0	15,7	682,7	1.925,3	357.852.295	21,85	10,92
	Michoacán	1.571,0	15,7	648,5	922,5	357.852.295	10,47	5,23
	La Primavera	1.694,0	15,5	651,3	1.042,7	357.852.295	11,83	5,92
	Quinchoa	1.523,0	16,2	655,5	867,5	357.852.295	9,84	4,92
	Balsayaco	1.863,0	16,2	674,4	1.188,6	357.852.295	13,49	6,74
	Vichoy	1.744,0	15,7	658,1	1.085,9	357.852.295	12,32	6,16
	PROMEDIO	1.833,8	15,8	661,8	1.172,1	357.852.295	13,30	6,65
Lago Guamués	Santa Isabel	1.899,0	12,2	585,6	1.313,4	223.948.079	9,33	4,66
	Encano	1.348,0	11,8	554,3	793,7	223.948.079	5,64	2,82
	San Pablo	1.155,0	8,7	479,2	675,8	223.948.079	4,80	2,40
	Carrizal	2.608,0	15,7	682,7	1.925,3	223.948.079	13,67	6,84
	Wilquipamba	1.390,0	11,5	550,6	839,4	223.948.079	5,96	2,98
	PROMEDIO	1.680,0	12,0	570,5	1.109,5	223.948.079	7,88	3,94
Río Sucio	Monopamba	3.181,0	17,2	727,1	2.453,9	388.144.666	30,20	15,10
	Churuyaco	5.421,5	19,9	809,1	4.612,4	388.144.666	56,77	28,38
	PROMEDIO	4.301,3	18,6	768,1	3.533,2	388.144.666	43,49	21,74
Río Cultún	Alto San Luis	874,0	11,0	491,5	382,5	110.176.547	1,34	0,67
	Gualmatán	922,0	11,7	510,1	411,9	110.176.547	1,44	0,72
	Puerres	995,3	12,3	530,6	464,7	110.176.547	1,62	0,81
	PROMEDIO	930,4	11,7	510,7	419,7	110.176.547	1,47	0,73
Río Carchi - Guáitara Alto	Alto San Luis	874,0	11,0	491,5	382,5	349.517.719	4,24	2,12
	Gualmatán	922,0	11,7	510,1	411,9	349.517.719	4,56	2,28
	Puerres	995,3	12,3	530,6	464,7	349.517.719	5,15	2,58
	PROMEDIO	930,4	11,7	510,7	419,7	349.517.719	4,65	2,33
Río	Puerres	995,3	12,3	530,6	464,7	117.418.013	1,73	0,87

Tescual	Gualmatán	922,0	11,7	510,1	411,9	117.418.013	1,53	0,77
	Monopamba	3.181,0	17,2	727,1	2.453,9	117.418.013	9,14	4,57
	PROMEDIO	1.699,4	13,7	589,3	1.110,2	117.418.013	4,13	2,07
Río Téllez	Puerres	995,3	12,3	530,6	464,7	125.095.266	1,84	0,92
	Gualmatán	922,0	11,7	510,1	411,9	125.095.266	1,63	0,82
	Monopamba	3.181,0	17,2	727,1	2.453,9	125.095.266	9,73	4,87
	Imués	1.056,0	13,8	564,2	491,8	125.095.266	1,95	0,98
	Tangua	1.003,0	15,2	578,7	424,3	125.095.266	1,68	0,84
	PROMEDIO	1.431,5	14,0	582,2	849,3	125.095.266	3,37	1,68
Río Bobo	Imués	1.056,0	13,8	564,2	491,8	440.734.119	6,87	3,44
	Tangua	1.003,0	15,2	578,7	424,3	440.734.119	5,93	2,96
	Sindagua	989,1	13,2	544,6	444,5	440.734.119	6,21	3,11
	Río Bobo	1.094,7	12,3	542,8	551,9	440.734.119	7,71	3,86
	Botana	908,0	12,4	519,0	389,0	440.734.119	5,44	2,72
	Obonuco	826,0	12,7	508,0	318,0	440.734.119	4,44	2,22
	El Encano	1.348,0	11,8	554,3	793,7	440.734.119	11,09	5,55
	PROMEDIO	1.032,1	13,1	544,5	487,6	440.734.119	6,81	3,41
Río Pasto	Botana	908,0	12,4	519,0	389,0	483.355.972	5,96	2,98
	Wilquipamba	1.390,0	11,5	550,6	839,4	483.355.972	12,87	6,43
	Obonuco	826,0	12,7	508,0	318,0	483.355.972	4,87	2,44
	Nariño	2.066,7	19,9	765,2	1.301,5	483.355.972	19,95	9,97
	Chachagüí	1.733,0	18,5	717,0	1.016,0	483.355.972	15,57	7,79
	Apto Antonio Nariño	1.200,4	19,2	675,2	525,2	483.355.972	8,05	4,02
	PROMEDIO	1.354,0	15,7	622,5	731,5	483.355.972	11,21	5,61
Río Buesaquito	Rosal del Monte	1.382,0	13,9	599,0	783,0	118.642.292	2,95	1,47
	Wilquipamba	1.390,0	11,5	550,6	839,4	118.642.292	3,16	1,58
	Buesaco	1.251,8	19,2	683,1	568,7	118.642.292	2,14	1,07
	PROMEDIO	1.341,3	14,9	610,9	730,4	118.642.292	2,75	1,37
Corrientes directas río Juanambú	Aponte	1.562,0	16,9	672,5	889,5	152.376.135	4,30	2,15
	Buesaco	1.251,0	17,4	652,0	599,0	152.376.135	2,89	1,45
	PROMEDIO	1.406,5	17,2	662,3	744,2	152.376.135	3,60	1,80
Río Ijagüí	Rosal del Monte	1.382,0	13,9	599,0	783,0	133.024.905	3,30	1,65
	San Pablo	1.155,0	8,7	479,2	675,8	133.024.905	2,85	1,43
	Buesaco	1.251,8	19,2	683,1	568,7	133.024.905	2,40	1,20
	PROMEDIO	1.262,9	13,9	587,1	675,8	133.024.905	2,85	1,43
Corrientes directas río Guáitara	Ospina Pérez	1.417,0	18,3	687,4	729,6	283.294.528	6,55	3,28
	Bomboná	1.065,4	19,9	660,8	404,6	283.294.528	3,63	1,82
	Imués	1.056,0	13,8	564,2	491,8	283.294.528	4,42	2,21
	Puerres	995,3	12,3	530,6	464,7	283.294.528	4,17	2,09
	Gualmatán	922,0	11,7	510,1	411,9	283.294.528	3,70	1,85

PROMEDIO	1.091,1	15,2	590,6	500,5	283.294.528	4,50	2,25

Fuente: Esta investigación.

Para la obtención de las anteriores variables (precipitación anual, promedios de temperatura, cálculo de evapotranspiración y escorrentía), se tuvieron en cuenta aquellas estaciones, que brindaban valores climáticos con periodos mínimos de 20 años.

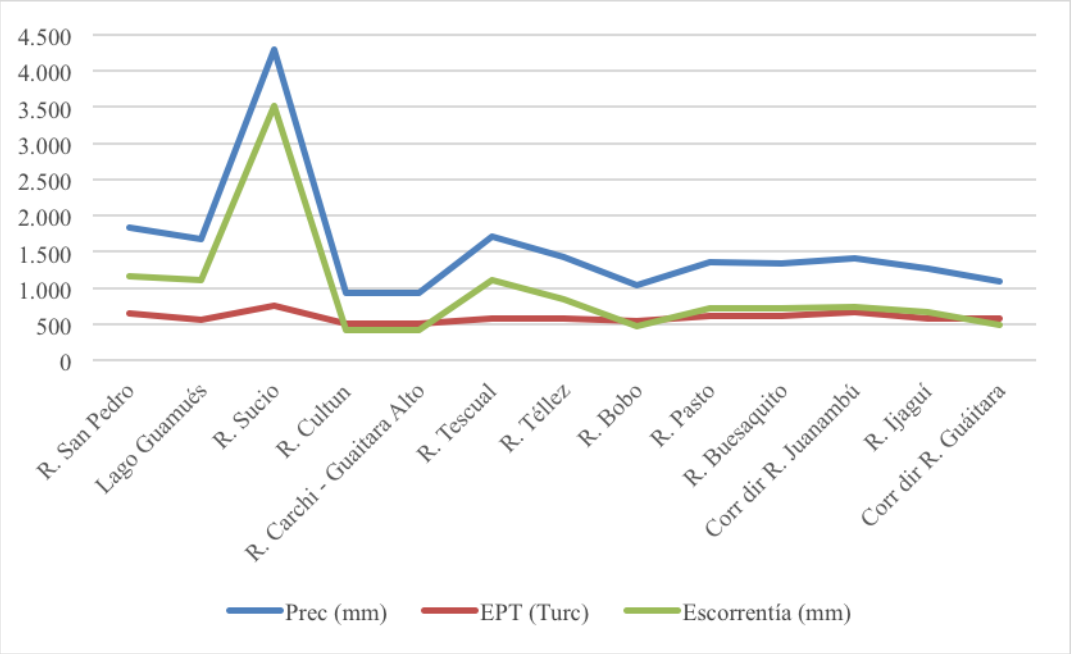


Figura 3.17. Comportamiento comparativo en milímetros de la precipitación, escorrentía y evapotranspiración en las cuencas hidrográficas existentes en el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Fuente: Esta investigación.

La figura 3.17 muestra algunas zonas de interés en las que la evapotranspiración es mayor que la escorrentía superficial, principalmente en zonas con niveles de temperaturas que oscilan entre los 11,6 y 15,0ºC, tal es el caso de las cuencas Cultún, Carchi – Guáitara Alto, Bobo y de las corrientes directas del río Guáitara. Ésto sumado a la gran extensión de área, con suelos desprovistos de vegetación natural y con procesos de sobreutilización por pastoreo y producción agropecuaria, hace que los volúmenes de escorrentía y disponibilidad de agua disminuyan con mayor intensidad en temporadas secas.

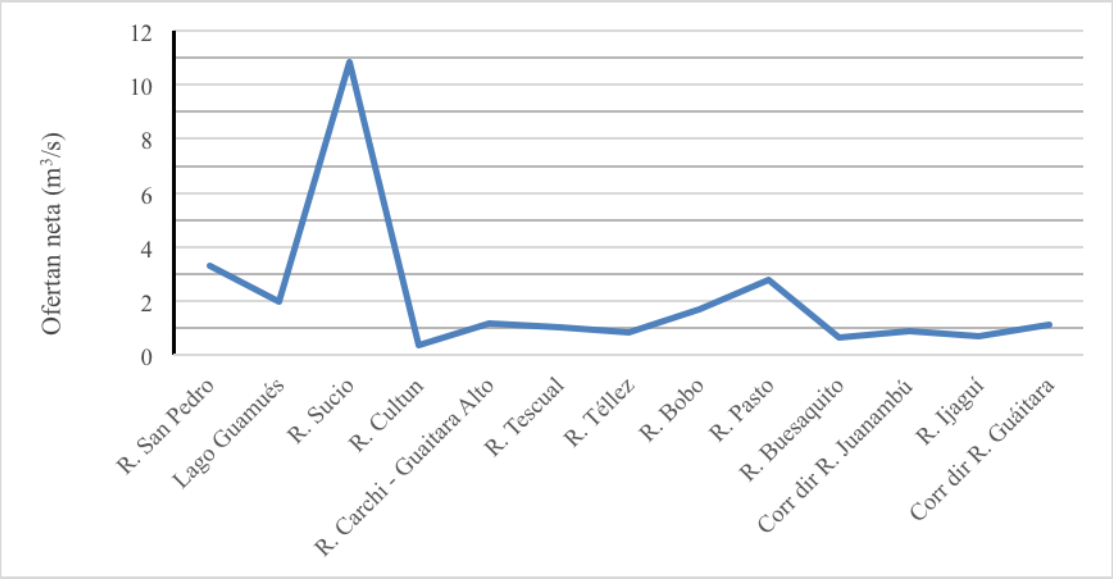


Figura 3.18. Oferta neta en m^3/s para las cuencas hidrográficas priorizadas en el entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy

Fuente: Esta investigación.

Para el cálculo de la oferta neta disponible se aplicaron los factores de reducción de calidad de agua y caudal ecológico, que según el IDEAM, corresponden al 50% del caudal medio. Esto en relación con la demanda hídrica por diferentes factores antrópicos facilita el posterior cálculo del índice de escasez para cada cuenca.

La figura 3.18 muestra una marcada diferenciación en cuanto a la oferta del recurso hídrico definida en dos flancos, el oriental, en donde se encuentran las cuencas de San Pedro, Sucio y lago Guamués, las cuales poseen una oferta hídrica neta entre los 2 y 11 m^3/s. Por el contrario el flanco occidental del entorno local, caracterizado por coberturas de producción agropecuaria, en donde se encuentran las cuencas de Cultún, Buesaquito, Téllez y Tescual entre otros, contribuyen con una oferta hídrica neta inferior a los 1,7 m^3/s.

Índice de uso del agua (índice de escasez).

Es la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis (área, zona, subzona, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espaciales (IDEAM, 2010) (Tabla 3.10).

Tabla 3.10

Rangos y categorías del índice de uso del agua.

Rango (Dh/Oh)*100 IUA	Categoría IUA	Significado
>50	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
20.01 - 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
10.01 - 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
1 - 10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
≤ 1	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible

Fuente. IDEAM, 2010

Debido a que se cuenta con valores de demanda por municipio y que puede darse el caso, que hayan más de dos cuencas dentro de un mismo municipio o que compartan valores, los valores para el cálculo del índice de escasez se establecen por municipio (Tabla 3.11), según el Estudio Nacional de Aguas 2010 elaborado por el IDEAM.

Tabla 3.11

Índice de escases (IUA) por municipio, para condiciones climáticas medias y secas.

Cabecera municipal	Subzona hidrográfica	Fuente hídrica	Demanda hídrica anual (Mmc)	CONDICIONES CLIMÁTICAS MEDIAS			CONDICIONES CLIMÁTICAS SECAS		
				Oferta anual (x1000 m³)	Oferta anual (Disp) (1000 m³)	I UA Categoría	Oferta anual (1000 m³)	Oferta anual (Disp) (x1000 m³)	I UA Categoría
Colón	Alto Putumayo	Siguinchica	0,22	53.772,69	30.416,53	Muy bajo	29.354,20	19.554,50	Bajo
Santiago	Alto Putumayo	Tamauco	0,25	14,40*	8,64*	Muy bajo	13,68*	8,21*	Muy bajo
San Francisco	Alto Putumayo	Putumayo	0,28	69.669,00	39.066,49	Muy bajo	38.082,30	25.132,70	Bajo
Sibundoy	Alto Putumayo	Hidráulica	0,69	20,80*	12,48*	Muy bajo	19,76*	11,86*	Muy bajo
Puerres	Guáitara	Angasmayo	0,21	17.596,14	14.690,52	Bajo	9.979,10	9.905,10	Bajo
Chachagüí	Juanambú	Robles	0,29	1.202,86	812,89	Alto	781,00	422,00	Muy alto
Villa Garzón	Alto Putumayo	Sardina	0,70	21,00*	12,60*	Muy bajo	19,95*	11,97*	Muy bajo
Valle del Guamuez	San Miguel	Hormiga	1,25	22.8918,03	116.321,26	Bajo	158.977,10	87.153,50	Bajo
Funes	Guáitara	Téllez	0,17	86.990,00	65.242	Muy bajo	47.696,10	35.772,00	Muy bajo

Córdoba	Guáitara	El Pedregal	0,16	9,75*	5,85*	Bajo	7,31*	4,39*	Bajo
Potosí	Guáitara	Yamuesquer	0,15	5.725,42	4294	Bajo	2.748,30	32.061,00	Bajo
Orito	Alto Putumayo	Yarumito	1,33	53,20*	31,92*	Muy bajo	51,07*	30,64*	Muy bajo
Yacuanquer	Guáitara	La Magdalena	0,2	16.720,40	12540	Bajo	7.675,70	5.757,00	Bajo
La Florida	Guáitara	Pachindó	0,13	4.291,60	3048,06	Bajo	791,10	1.635,30	Bajo
Consacá	Guáitara	El Cucho	0,13	9,60*	5,76*	Bajo	6,53*	3,92*	Bajo
Sandoná	Guáitara	El Ingenio	0,81	7,65*	4,59*	Medio	5,20*	3,12*	Alto
Ipiales	Guáitara	Blanco	3,41	239.668,90	179715	Bajo	99.377,80	74.532,00	Bajo
Pasto	Juanambú	Pasto	18,44	31.943,67	21985,04	Muy alto	18.072,00	15.153,30	Muy alto
Buesaco	Juanambú	Negro	0,37	93,00*	55,8*	Muy bajo	69,75*	41,85*	Muy bajo
Tangua	Guáitara	Bobo	0,16	197.863,32	172314,03	Muy bajo	115.868,80	115.433,10	Muy bajo

Fuente. IDEAM, 2010

3.5 Cobertura de la tierra

Generalidades.

La identificación y caracterización de las diferentes unidades de cobertura encontradas para el entorno local, se establecieron teniendo en cuenta la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, a partir de la cual se establece como unidad mínima de mapeo 1,6 ha para una escala de trabajo 1:25.000. Este parámetro sirve para determinar cuáles unidades se identifican y cuáles no, a excepción de aquellas que se consideraron muy importantes por sus características ecosistémicas, y que se tuvieron en cuenta independientemente de su extensión, tal como se verá más adelante.

La cobertura de la tierra para el entorno local resultó en su gran mayoría de la interpretación visual del mosaico de imágenes descargado del programa Google Earth y de la información obtenida a partir de fotografías aéreas de la zona generadas por el IGAC, ya que varias de las imágenes satelitales revisadas de diferentes sensores como Landsat, Aster, RapidEye o Spot se descartaron por tener un gran porcentaje con cobertura de nubes. Otra parte importante de la clasificación de las coberturas fue la cartografía a detalle que entregó el IDEAM al IAvH durante el 2015, la cual, aunque tenía aproximadamente un 30% de áreas sin información, fue fundamental en este proceso. (Ver figura 3.19)

La descarga de la imagen de Google Earth, inició con la selección de las coordenadas del lugar de interés. Así entonces se realizó la descarga de las imágenes usando el programa Google Satellite Maps Downloader (SMITH), el cual permitió llevar a cabo el proceso con un zoom de 17, garantizando una buena resolución para los sectores donde no se disponía de mejores imágenes. Paso seguido se validó el sistema de coordenadas de la imagen obtenida, a través del software Global Mapper v15 (BLUE MARBLE GEOGRAPHICS, 2014), en el cual

la imagen se guarda con el formato *.ewc* para ser trabajada directamente en ArcGis 10.1. De esta manera, se garantiza que haya una adecuada georreferenciación de la imagen, la cual posee una combinación de bandas predeterminada que se asemeja a una de color verdadero.

Posteriormente teniendo en cuenta la clasificación de cobertura generada para el entorno regional, se empezó con la delimitación e identificación de unidades menores resultantes del proceso de interpretación visual, donde los aspectos como color, tono, forma y texturas observadas en la imagen y verificadas utilizando simultáneamente Google Earth, permitieron identificar los diversos tipos de coberturas. La escala de trabajo varió entre 1:8.000 a 1:6.000 para aquellos sectores de baja calidad en la imagen, mientras que las áreas con buena resolución permitieron trabajar con escalas entre 1:1.500 a 1:3.000. El trabajo de campo por su parte, permitió complementar y verificar la información de aquellas áreas que se visitaron. No obstante es conveniente precisar, que muchas de las regiones, especialmente en las subzonas hidrográficas de los ríos Guáitara y Juanambú, ya se conocen gracias al desarrollo de investigaciones similares llevadas a cabo con anterioridad a la ejecución de este proyecto interinstitucional.

La información y delimitación de las unidades de cobertura identificadas con el procesamiento e interpretación de las imágenes, se complementó con la información suministrada por Corponariño para el sector del páramo de Bordoncillo la cual cubre 31.869 ha, equivalentes al 8,9% del área total de estudio, y con el mapa de unidades de cobertura elaborado por el IDEAM a escala 1:25.000 para todo el complejo de páramos y que cubre el 38,3% del entorno local, del cual el 1.8% está identificado como cobertura de nubes. De tal manera que el 54,6% del área de estudio, corresponde a interpretación propia. Las coberturas señaladas por estos dos estudios previos, fueron sometidas a un proceso de revisión y ajuste en los límites de algunas unidades y en los nombres asignados a cada una ellas; obteniendo con ello las diferentes unidades de cobertura para todo el entorno local, tal como se observa en la tabla 3.12. (La información referente a todos los niveles de clasificación, seis en total, pueden ser consultadas en el anexo 3.5.1)

Tabla 3.12

Niveles de cobertura de la tierra en el entorno local La Cocha – Patascoy.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Área (ha)	%
Territorios artificializados	Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo		1.968,7	0,6
		Tejido urbano discontinuo		324,5	0,1
	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Zonas industriales o comerciales		4,1	0,0
		Terrenos asociados a la red vial		32,5	0,0
	Zonas de extracción mineras y de disposición de	Zonas de extracción minera	Explotación de materiales de construcción	21,9	0,0

	residuos	Zona de disposición de residuos	Relleno sanitario	17,3	0,0
	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	Zonas verdes urbanas	Parques cementerios	6,2	0,0
			Parques urbanos	29,5	0,0
			Otras zonas verdes urbanas	141,3	0,0
		Instalaciones recreativas	Áreas deportivas	9,6	0,0
Territorios agrícolas	Cultivos transitorios	Cereales	Maíz	2,2	0,0
		Leguminosas	Fríjol	13,7	0,0
			Arveja	32,8	0,0
		Hortalizas	Cebolla	40,6	0,0
		Tubérculos	Papa	256,3	0,1
	Cultivos permanentes	Cultivos confinados		1,7	0,0
	Pastos	Pastos limpios		19.490,7	5,5
		Pastos arbolados		2.891,7	0,8
		Pastos enmalezados		2.808,7	0,8
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos		4.891,4	1,4
		Mosaico de pastos y cultivos		19.500,5	5,5
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales herbáceos	2.553,2	0,7
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales arbustivos	12.272,5	3,5
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales arbóreos	6.862,0	1,9
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Mosaico de pastos con espacios naturales herbáceos	761,4	0,2
			Mosaico de pastos con espacios naturales arbustivos	10.185,7	2,9
			Mosaico de pastos con espacios naturales arbóreos	1.933,9	0,5
			Mosaico de pastos con espacios naturales totora	352,6	0,1
			Mosaico de pastos con espacios naturales herbáceos azonal	325,6	0,1
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	Mosaico de cultivos y espacios naturales herbáceos	1,9	0,0

			Mosaico de cultivos y espacios naturales arbustivos	408,7	0,1
			Mosaico de cultivos y espacios naturales arbóreos	219,3	0,1
Bosques y áreas seminaturales	Bosques	Bosque denso	Bosque denso alto	171.497,1	48,4
			Bosque denso bajo	3.723,9	1,1
		Bosque fragmentado	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	12.675,8	3,6
			Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1.605,0	0,5
		Bosque ripario		1.101,1	0,3
		Plantación forestal		191,1	0,1
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	Herbazal denso	32.537,3	9,2
			Herbazal abierto	1.357,7	0,4
		Arbustal	Arbustal denso	15.523,6	4,4
			Arbustal abierto	18.306,0	5,2
		Vegetación secundaria o en transición		1.332,4	0,4
	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	Zonas arenosas naturales	Arenales	140,7	0,0
		Tierras desnudas y degradadas		251,6	0,1
Áreas húmedas	Áreas húmedas continentales	Zonas pantanosas		135,6	0,0
		Turberas		213,7	0,1
		Vegetación acuática sobre cuerpos de agua		74,8	0,0
Superficies de agua	Aguas continentales	Ríos		763,0	0,2
		Lagunas, lagos y ciénagas naturales		4.427,0	1,2
		Cuerpos de agua artificiales		199,2	0,1
Total				**354.419**	**100**

Fuente: Esta investigación.

Teniendo en cuenta la escala de trabajo 1:25.000 se identificaron coberturas hasta de nivel 6 las cuales pueden consultarse en la geodatabase que hace parte de los productos entregados al IAvH. Igualmente, en la figura 3.20 se observa la distribución espacial de las coberturas de la tierra de nivel 2. Así entonces, las coberturas de mayor extensión, así como aquellas que representan importancia ecosistémica se han discriminado para cada departamento que hace parte del entorno como se ve en la tabla 3.13, donde sobresale el *bosque denso alto* por ser la unidad de más extensión dentro de los dos departamentos con 142.588 ha para Nariño y 28.909 ha para Putumayo. Además, tal como se observa en la tabla 3.13 las coberturas que tienen mayor área para los dos departamentos son las naturales, puesto que incluyen la cobertura boscosa, vegetación herbácea, arbustos, ríos y lagunas, en

comparación con la cobertura relacionada principalmente con las áreas agrícolas heterogéneas.

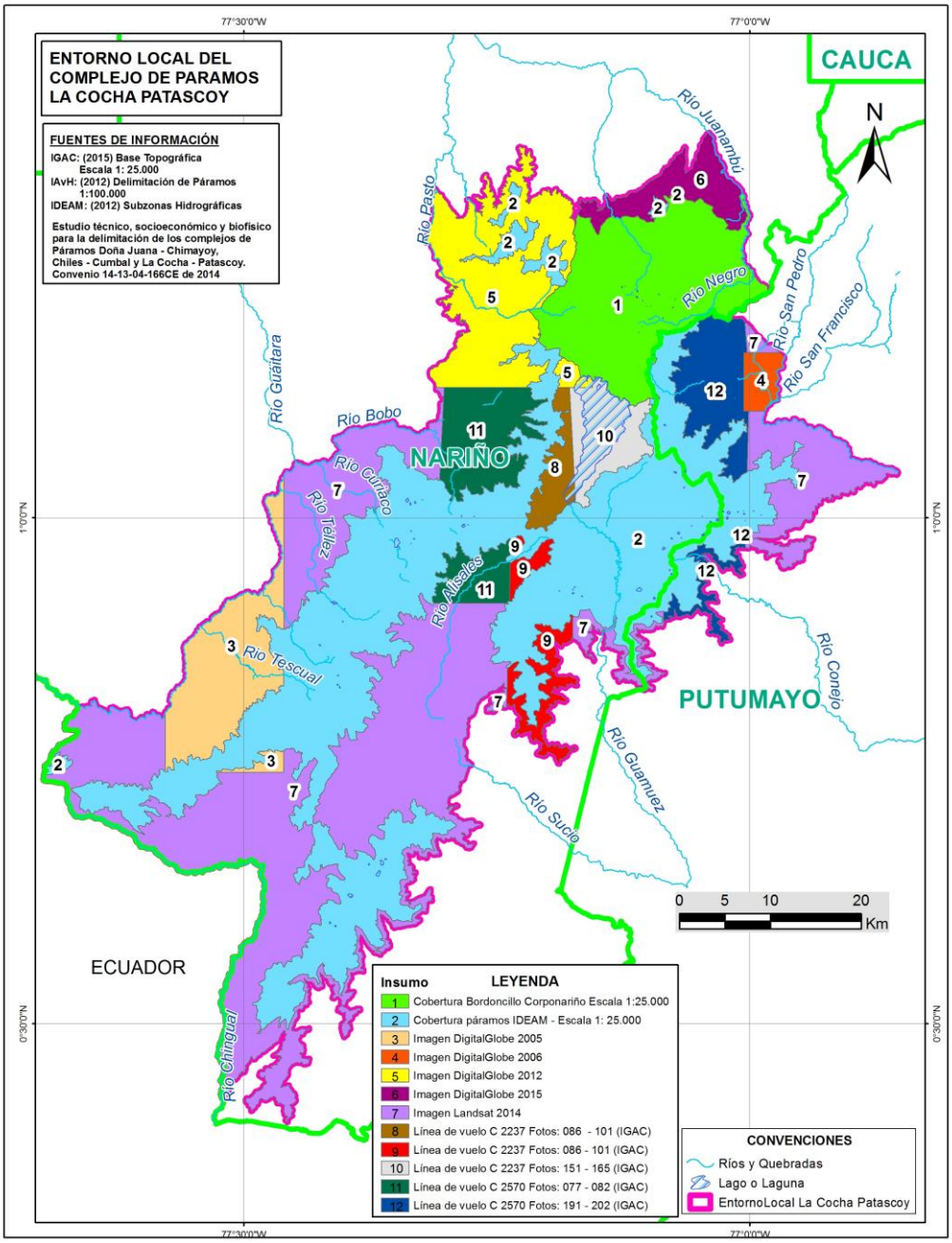


Figura 3.19. Mapa índice que muestra la cobertura de productos derivados de sensores remotos y cartografía utilizada para la clasificación de las unidades de cobertura de la tierra.
Fuente: Esta investigación.

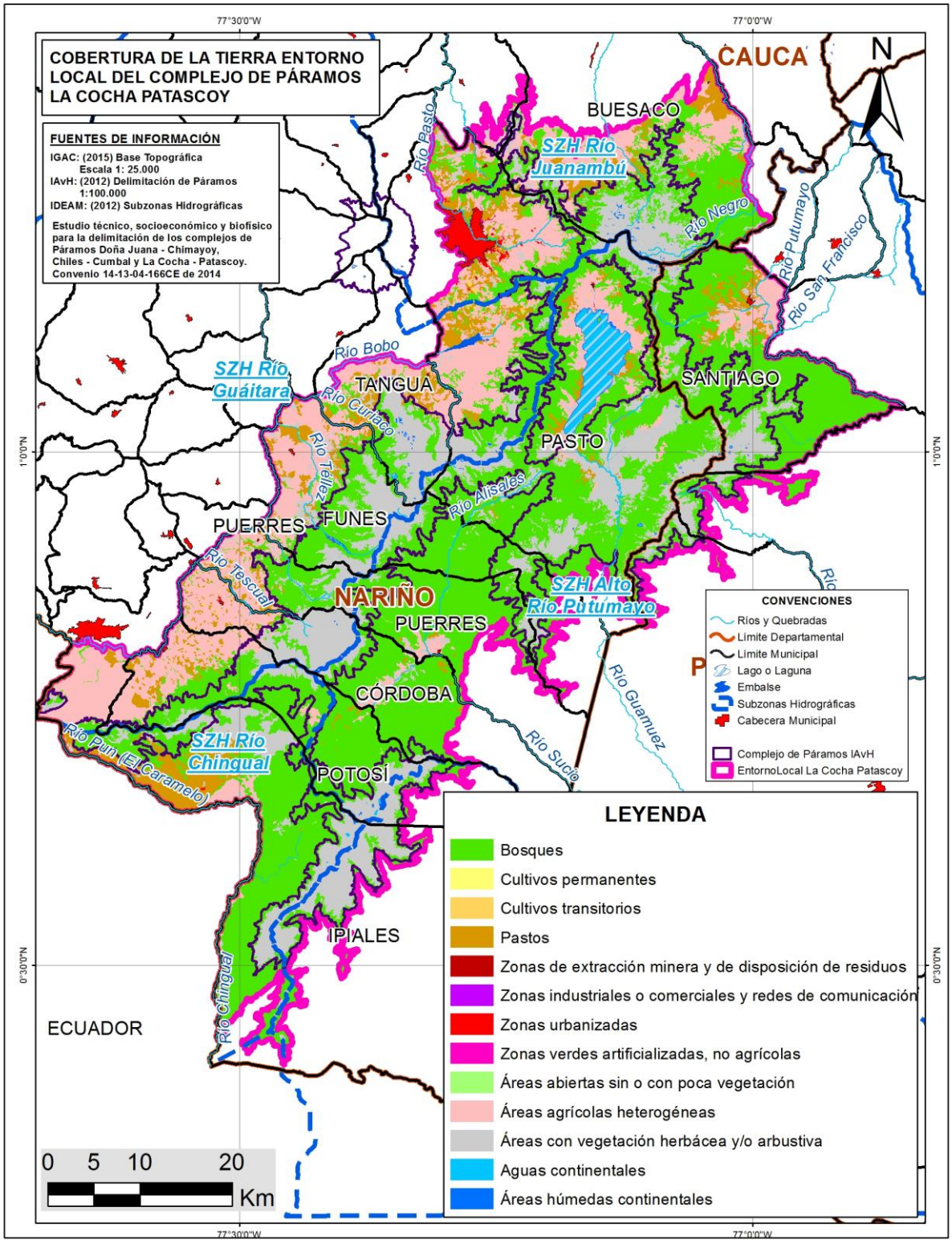


Figura 3.20. Mapa generalizado de cobertura de la tierra.

Fuente: Esta investigación.

Tabla 3.13

Principales tipos de cobertura de la tierra de acuerdo a la superficie existente en el entorno local.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Departamento		Área (ha)
				Nariño	Putumayo	
Territorios agrícolas	Pastos	Pastos limpios		18.267,5	1.223,2	19490,7
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de pastos y cultivos		17.881,4	1.619,1	19.500,5
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales arbustivos	11.820,8	451,7	12.272,5
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales arbóreos	6.778,5	83,5	6.862,0
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Mosaico de pastos con espacios naturales arbustivos	9.774,5	411,2	10.185,7
Bosques y áreas Seminatu-rales	Bosques	Bosque denso	Bosque denso alto	142.588,1	28.909,0	171.497,1
		Bosque fragmentado	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	11.360,7	1.315,1	12.675,8
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	Herbazal denso	28.964,3	3.573,0	32.537,3
		Arbustal	Arbustal denso	14.651,4	872,2	15.523,6
			Arbustal abierto	17.104,0	1.202,0	18.306
Áreas húmedas	Áreas húmedas continentales	Zonas pantanosas		134,5	1,1	135,6
		Turberas		207,0	6,7	213,7
Superficies de agua	Aguas continentales	Ríos		590,7	172,3	763,0
		Lagunas, lagos y ciénagas naturales		4406,6	20,4	4.427,0

Fuente: Esta investigación.

Territorios artificializados.

Dentro del entorno local se identificaron tejidos urbanos, zonas industriales y redes de comunicación, zonas de extracción minera y disposición de residuos y las zonas verdes artificializadas; entre los cuales, tal como se ve en la figura 3.21, sobresale el *tejido urbano continuo* por tener una extensión total de 1.968,7 ha., ya que abarca todas las cabeceras municipales, corregimentales y grandes caseríos que aglomeran población. Es por ello que esta cobertura de la tierra se localiza principalmente hacia el flanco oriental del área de estudio, donde se encuentra asentada la mayor parte de la población y se presentan las áreas con mayor intervención agropecuaria.

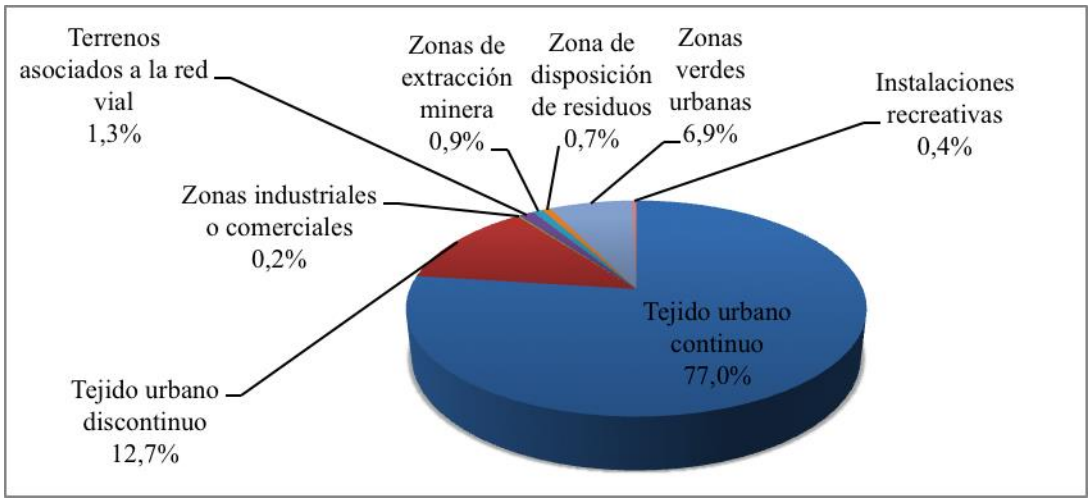


Figura 3.21. Coberturas de nivel 3 dentro de los territorios artificializados.
Fuente: Esta investigación.

El tejido urbano continuo abarca las cabeceras de los municipios de Santiago, Puerres, Funes, Córdoba, Potosí y Pasto, sobresaliendo esta última por tener una extensión de 1.724,8 ha., por ser la capital del departamento de Nariño (ver figura 3.22) e involucrar a su vez otras coberturas como las *zonas industriales o comerciales* y los *terrenos asociados a la red vial*, que incluyen infraestructura vial utilizada para el transporte y el flujo de bienes y servicios como el caso de la variante Catambuco - Daza que hace parte de la vía Panamericana y evita el cruce por la ciudad. Así mismo se encuentran los *parques cementerios* que ocupan 6,2 ha., ubicados a las afueras de la ciudad en los sectores sur y nororiente, los *parques urbanos* utilizados como zonas de esparcimiento y recreación con una extensión total de 29,5 ha., y las *áreas deportivas*, donde se incluyen el estadio y diversos campos deportivos con una extensión de 9,6 ha.



Figura 3.22. Vista parcial del sector norte la ciudad de Pasto.
Fuente: Narváez Germán (2015).

Dentro de los territorios artificializados también sobresale el *tejido urbano discontinuo*, caracterizado por presentarse en zonas aledañas a los centros poblados donde se ve infraestructura vial y construcciones intercalados con pequeñas parcelas de pastos y cultivos, cuya producción es a pequeña escala destinada para el autoconsumo así como la cría de especies menores que se comercializa principalmente los fines de semana con habitantes de la capital, puesto que este tipo de cobertura se localiza principalmente en las inmediaciones de la ciudad de Pasto, al norte de la laguna de La Cocha, y al noroccidente del embalse del río Bobo. Esta cobertura tiene una extensión total de 324,5 ha., equivalentes al 12,7% de los territorios artificializados.

Otras coberturas relevantes pero de poca extensión son la *explotación de materiales de construcción* con un total de 21,9 ha., y el *relleno sanitario* con 17,3 ha., donde la primera se localiza al sur de la ciudad de Pasto y al occidente del entorno local en la desembocadura del río Téllez en el río Guáitara, sobresaliendo esta última por su extensión, utilizar en gran medida los materiales depositados por el río Téllez, además de localizarse sobre una terraza aluvial tal como se ve en la figura 3.23. Por su parte el relleno sanitario se ubica al norte del municipio de Pasto en el corregimiento de Morasurco, lugar donde terminan los residuos de la mayoría de municipios del departamento de Nariño, algunos de Putumayo más los producidos por la ciudad de Pasto, completando en total aproximadamente 230 toneladas diarias de basura.



Figura 3.23. Explotación de materiales de construcción en el noroccidente del municipio de Funes en la confluencia de los ríos Téllez y Guáitara.
Fuente: Guerrero Vanessa, (2015).

Territorios agrícolas.

Dentro del entorno local estos territorios tienen una extensión total de 85.806,9 ha., las cuales se distribuyen como se observa en la figura 3.24 en cuatro coberturas de segundo nivel, sobresaliendo las áreas agrícolas heterogéneas y los pastos con el 70,2 % y el 29,4%, respectivamente.

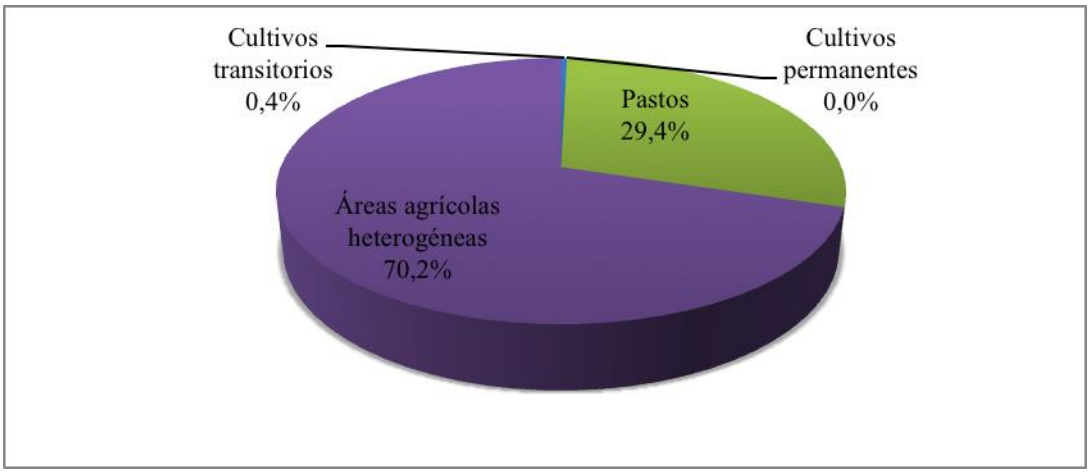


Figura 3.24. Coberturas de la tierra referentes a territorios agrícolas.
Fuente: Esta investigación.

Dentro de los cultivos transitorios en el entorno local se identificaron maíz, fríjol, cebolla, arveja y papa, los cuales se cosechan en extensiones bastante significativas por representar buenos ingresos para la población. Sobresalen los cultivos de *frijol y maíz* localizados al occidente del municipio de Córdoba; por su parte el cultivo de *arveja* se puede observar al occidente de los municipios de Puerres, Potosí y Córdoba; en este último ocupa el renglón más importante del sector agrícola municipal ya que desde el año 2.002 se ha implementado el uso de semillas genéticamente mejoradas que conducen a una producción más rentable.

Respecto al cultivo de *cebolla*, se observa principalmente en el municipio de Pasto localizado en laderas y lomeríos, cuya producción es destinada para comercializar en la ciudad de Pasto, así como ocurre con la *papa*, la cual ocupa los primeros renglones de producción en los municipios de Córdoba, Pasto, Tangua, Ipiales, Puerres y Potosí; siendo este el cultivo con mayor número de hectáreas dentro del entorno local (256,3 ha contabilizando únicamente áreas de monocultivos extensos), el cual requiere de aplicaciones frecuentes de fungicidas y fertilizantes que implican una inversión significativa para el campesino, quien generalmente no cuenta con recursos económicos suficientes.

Por su parte en los cultivos permanentes, se identificaron los *cultivos confinados* los

cuales se encuentran en invernaderos localizados al oriente del municipio de Pasto donde se cultiva principalmente tomate de mesa o plantas ornamentales.

En cuanto a los pastos, cobertura que ocupan el 29,4% de los territorios agrícolas, se dividen en tres tipos, limpios con 19.490,7 ha., arbolados con 2.891,7 ha., y enmalezados con 2.808,7 ha. De éstos los primeros son destinados principalmente para actividades de pastoreo, puesto que el sector pecuario representa un fuerte renglón para la economía de municipios como Pasto, Tangua, Funes, Puerres, Córdoba, Potosí e Ipiales. Es de resaltar el suroriente de Monopamba (Puerres) y el corregimiento de La Victoria (Ipiales) donde la mayoría de su población se dedica a la comercialización y producción de derivados lácteos a través de plantas procesadoras de leche de la región que producen principalmente quesos. Esto a su vez ha incrementado la deforestación, puesto que talan para aumentar el espacio de los pastos y a al mismo tiempo usan la leña para venderla y consumirla en sus hogares. Esta expansión de la frontera agropecuaria en la parte alta de la subzona hidrográfica del Chingual se identificó en el estudio multitemporal de la cobertura de la tierra, llevado a cabo en la caracterización del entorno regional.

Los *pastos arbolados* corresponden a aquellas áreas destinadas también para la ganadería pero que presentan árboles dispersos los cuales son dejados para que les sirvan de sombra a los bovinos. Este tipo de pastos se localizan hacia el norte y suroccidente del entorno local principalmente en las cuencas río San Pedro, lago Guamués, río Pasto, norte de río Bobo y occidente de río Tescual. Mientras los *pastos enmalezados* se pueden observar en menor proporción y de manera dispersa por todo el flanco occidental del entorno, especialmente en zonas de pendiente pronunciada como las laderas fuertemente escarpadas y los escarpes de cañón.

Por otra parte en las áreas agrícolas heterogéneas se encuentran los *mosaicos de cultivos* en una extensión de 4.891,4 ha., estos se encuentran conformados por diferentes cultivos que se siembran en pequeñas parcelas puesto que la agricultura en su mayoría es desarrollada en minifundios localizados generalmente en la ladera media o terrazas aluviales. Dependiendo del sector donde se localizan estos mosaicos varia el tipo de cultivo, es el caso de aquellos ubicados en la parte baja del altiplano de Sibundoy donde predominan los frutales como el tomate de árbol, granadilla y lulo, mientras que hacia la región occidental del entorno local, en el municipio de Pasto, el mosaico predominante es el de cultivos de papa, cebolla, repollo, maíz y arveja.

Los *mosaicos de pastos y cultivos*, constituyen otra unidad identificada dentro del entorno local con un área total de 19.500,5 ha., los cuales se localizan principalmente alrededor del embalse del río Bobo, norte de la laguna de La Cocha, y occidente de las subregiones Tábano y Guáitara. Este tipo de cobertura tiene un uso agropecuario, puesto que

hace referencia a pequeñas parcelas con cultivos y áreas de pastos.

La cobertura de mayor extensión dentro de las áreas agrícolas heterogéneas corresponde a los *mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales* con un área total de 21.687,6 ha., que incluye tres subniveles diferenciados por el tipo de cobertura natural, así: herbáceos, arbustivos o arbóreos. Estos mosaicos se localizan en el suroccidente del altiplano de Sibundoy, norte de las subregiones Bordoncillo y Morasurco y todo el flanco occidental de la subzona hidrográfica del río Guáitara. Hacia el suroccidente del entorno local se caracterizan por presentar espacios naturales asociados a vegetación arbustiva y adicionalmente cercas vivas que marcan el límite de los predios, mientras que hacia el nororiente en el altiplano de Sibundoy se encuentran árboles plantados como ciprés, aliso o pino utilizados para secar el suelo y poder instaurar posteriormente cultivos o destinar estas áreas para pastos.

Las áreas agrícolas heterogéneas incluyen también los *mosaicos de pastos y espacios naturales* y los *mosaicos de cultivos y espacios naturales*, los cuales tienen una extensión total de 13.559,1 ha y 629,8 ha. respectivamente. Dentro de los primeros sobresalen los mosaicos con espacios naturales herbáceos, arbustivos, arbóreos, totora y herbáceos azonal, caracterizados los penúltimos por encontrase principalmente en el borde de la laguna de La Cocha, y del embalse del río Bobo; mientras que el tipo de mosaicos con vegetación herbácea azonal se encuentra al sur de La Cocha y nororiente del altiplano del Estero. Por otra parte los mosaicos de cultivos y espacios naturales son discriminados de acuerdo al tipo de vegetación natural que tienen y se localizan de manera dispersa ocupando pequeñas áreas al oriente de las subzonas hidrográficas de los ríos Guáitara y Juanambú, correspondientes a la vertiente andina y donde se presentan las coberturas naturales más intervención debido a mayor presencia de población.

Bosques y áreas seminaturales.

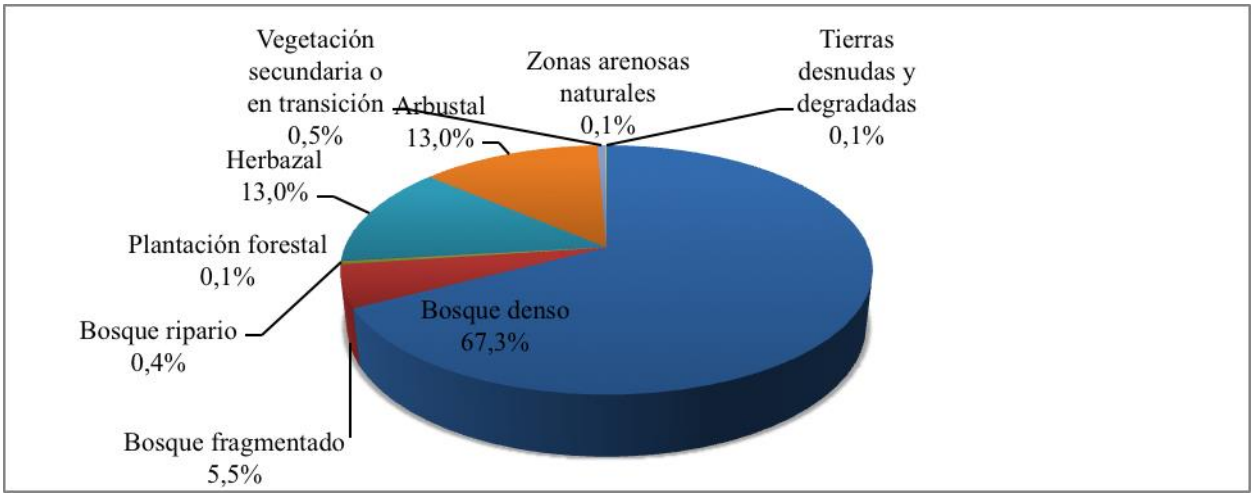


Figura 3.25. Coberturas correspondientes al nivel tres en la categoría de bosques y áreas seminaturales.
Fuente: Esta investigación.

Corresponde a la cobertura con mayor extensión dentro del entorno local que incluye unidades de bosque, áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva y las áreas abiertas sin o con poca vegetación, dentro de las cuales se encuentran arbustales, herbazales, tierras desnudas, entre otras, tal como se ve en la figura 3.25.

La cobertura de *bosque denso* es la unidad más grande de todo el entorno local con el 67,3% equivalente a 175.220,9 ha., las cuales están localizadas principalmente hacia la vertiente andino amazónica donde se presenta la menor densidad de población, hay difíciles condiciones de acceso por estar en laderas moderada y fuertemente escarpadas y las características climáticas como la alta precipitación y humedad han contribuido a su conservación. De hecho, al interior de esta cobertura boscosa, en las zonas altas, solo se encuentran pequeñas áreas de deslizamientos como ocurre al nororiente de los páramos azonales del Estero. Sin embargo, hacia las partes medias y bajas de las laderas donde las condiciones físicas cambian, se identificaron áreas con *bosque fragmentado*, con una extensión de 14.280,8 ha., representadas tanto en bosque fragmentado con pastos y cultivos como con vegetación secundaria, ubicados en diferentes sectores del entorno tales como el centro del municipio de Pasto, el sector de Monopamba entre los municipios de Puerres y Córdoba, al norte del sector de La Victoria (municipio de Ipiales) y al suroccidente del altiplano de Sibundoy, evidenciando rasgos de intervención antrópica en busca de ampliar la frontera agrícola (Figura 3.26).

Dentro de esta categoría también se identificaron, el *bosque ripario* localizado de manera dispersa en la vertiente andina en las riveras de las quebradas y algunos sectores de ríos; y las *plantaciones forestales* que tienen un área total de 191,1 ha., encontradas en un pequeño sector de la subregión La Cocha – El Estero – Patascoy y en los alrededores de la ciudad de Pasto.

En los bosques y áreas seminaturales también se identificaron los herbazales dentro de los cuales se encuentran: el *herbazal denso* con 32.537,4 ha. y el *herbazal abierto* con 1.357,7 ha., que a su vez se subdividen dependiendo de la presencia o no de arbustos y árboles, así como también si corresponden a zonas de páramo o áreas de páramo azonal tal como se observa en la tabla 3.14.



Figura 3.26. Bosque fragmentado en zona del alta montaña cerca de La Victoria (municipio de Ipiales) que corresponde a la subzona hidrográfica del río Chingual.
Fuente: Narváez, Germán, (2015).

Tabla 3.14

Cobertura de herbazal denso y abierto en el entorno local.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Área (ha)
Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	Herbazal denso	Herbazal denso de tierra firme	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	195,7
					Herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo	7.891,9
					Herbazal denso de tierra firme no arbolado	1.173,3
					Herbazal denso de tierra firme no arbolado en áreas de páramo	20.089,3
					Herbazal denso de tierra firme no arbolado en áreas de páramo azonal	2.934,4
					Herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo azonal	170,3
				Herbazal denso inundable	Herbazal denso inundable no arbolado	82,4
			Herbazal abierto	Herbazal abierto rocoso en áreas de páramo		1.357,7

Fuente: Esta investigación.

De esta manera el herbazal denso de tierra firme se localiza principalmente en las áreas de páramo y páramos azonales puesto que constituye la vegetación propia del páramo (pajonal – frailejonal) que se encuentra en las zona altas de la cordillera Centro-Oriental, generalmente por encima de 3.200 m.s.n.m., y entre los 2.700 y los 2.800 m.s.n.m en el caso de los páramos azonales. Este tipo de herbazales de páramo, como se ve en las figuras 3.27 y 3.28, se han desarrollado en su gran mayoría en geoformas resultado del modelado glaciar heredado, entre las cuales se encuentran los valles, circos y artesas. La distribución general de este tipo de arbustales y herbazales puede observarse en la figura 3.29 (y en mayor detalle, en el mapa de cobertura de la tierra que está en la geodatabase que hace parte de este estudio)



Figura 3.27. Herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo y arbustal abierto mesófilo. Páramo de Las Ovejas en el municipio de Tangua.
Fuente: Guerrero Vanessa (2015).

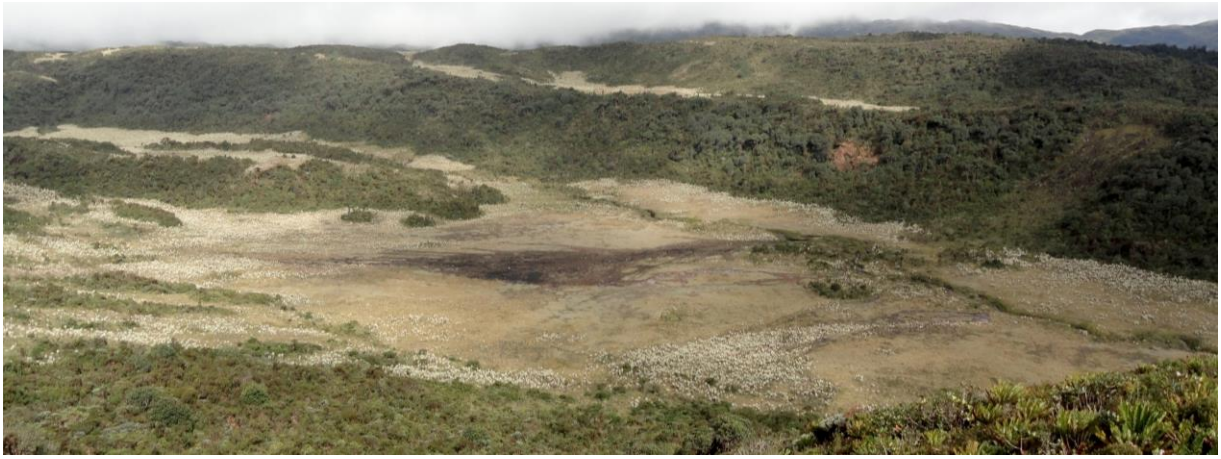


Figura 3.28. Herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo y arbustal abierto mesófilo con significativas evidencias de intervención (caminos, drenajes y extracción de madera). Páramo de San Francisco en el municipio de Puerres.
Fuente: Narváez Germán (2015).

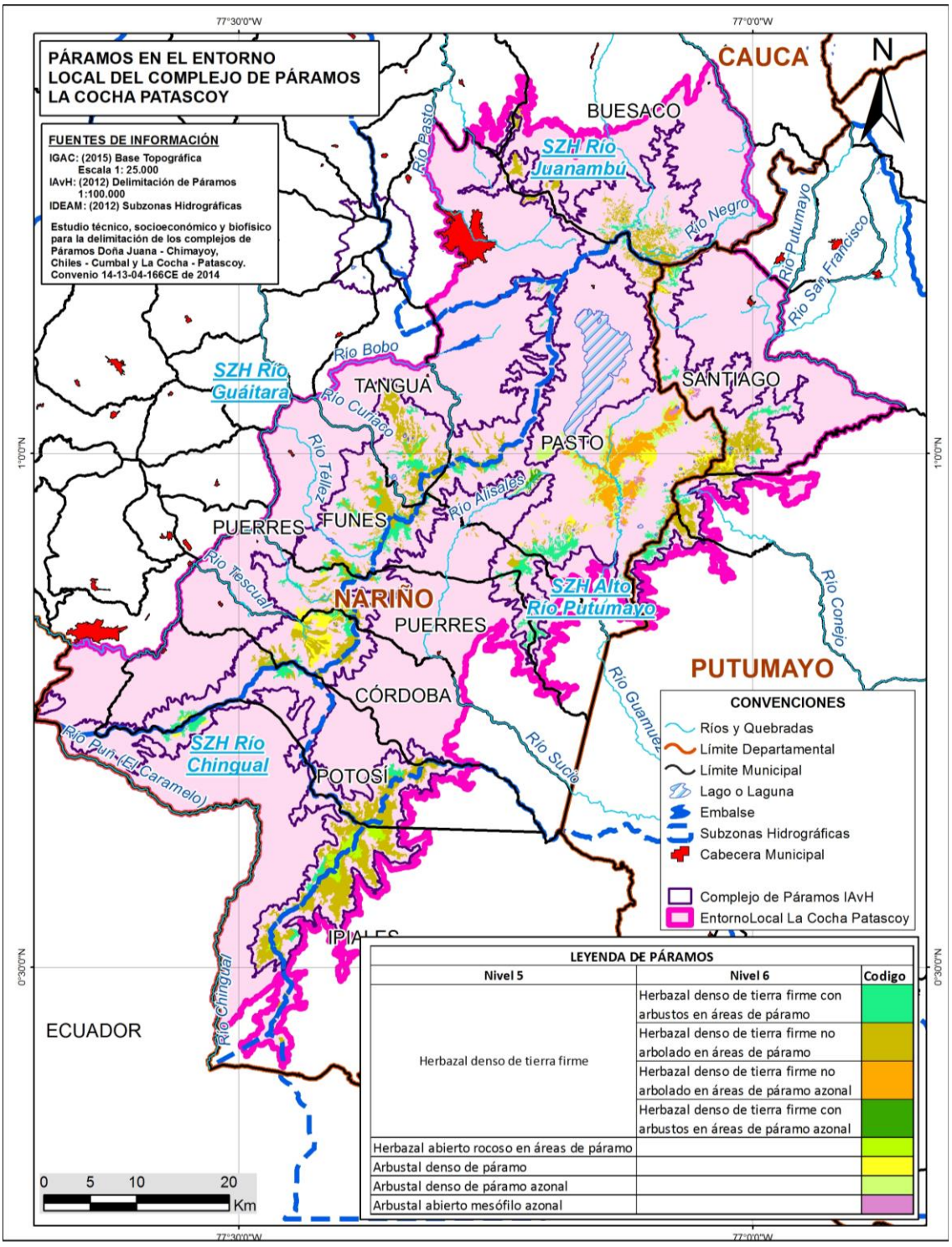


Figura 3.29. Mapa de la cobertura de la tierra asociada a ecosistemas de páramos.
Fuente: Esta investigación.

De igual manera en este nivel se clasificaron los arbustales en denso y abierto, que no se encuentran en las áreas de páramo, los cuales a su vez se subdividieron tal como se observa en la tabla 3.15. Así entonces, los *arbustales densos* tiene un área total de 15.523,6 ha. y hacen

referencia a toda la vegetación arbustiva tanto alta (altura entre 1,5 y 5 m) como la baja (altura menor a 1,5 m) la cual se localiza de manera dispersa en el entorno principalmente al noroccidente del altiplano de Sibundoy, en el sector de Monopamba y al norte del corregimiento de La Victoria (municipios de Ipiales, Córdoba y Puerres); lugares donde se presenta como pequeños relictos que anteriormente fueron ocupados por vegetación natural y que ha logrado mantenerse a pesar de los procesos de intervención humana.

Tabla 3.15

Cobertura de arbustal denso y abierto en el entorno local de La Cocha – Patascoy.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Área (ha)
Bosques y áreas seminaturales	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva (a)	Arbustal	Arbustal denso	Arbustal denso alto	10.017,1
				Arbustal denso bajo	1.040,6
				Arbustal denso de páramo	1.978,7
				Arbustal denso de páramo azonal	2.487,2
			Arbustal abierto	Arbustal abierto esclerófilo	152,2
				Arbustal abierto mesófilo	17.779,1
				Arbustal abierto mesófilo azonal	374,7

Fuente: Esta investigación.

Estos arbustales densos incluyen también los localizados cerca de la vegetación de páramo y aquellos que corresponden a lo que se conoce como subpáramo, que para esta caracterización, siguiendo la metodología Corine Land Cover, se han denominado como arbustales abiertos mesófilos y arbustales abiertos mesófilos azonales. Los primeros están localizados en campos morrénicos y los segundos se encuentran al sur de la laguna de La Cocha y en el altiplano de El Estero. Este tipo de arbustales de páramo están generalmente en franjas que bordean a la vegetación paramuna y sirven como transición con el bosque altoandino o con áreas de pastos y cultivos. Además de esta vegetación, dentro de los *arbustales abiertos* se identificaron arbustales abiertos esclerófilos los cuales ocupan un pequeño sector del flanco oriental del valle del río Guáitara en inmediaciones del municipio de Funes.

Esta categoría incluye a su vez, las áreas abiertas sin o con poca vegetación, donde sobresalen los *arenales* con 140,7 ha., y las *tierras desnudas y degradadas* con 251, 6 ha. La primera cobertura corresponde a los depósitos aluviales dejados por las corrientes hídricas generalmente en partes planas o zonas donde hay cambios de pendiente como los altiplanos, abanicos aluviales o planos de inundación. Estos depósitos están asociados con la dinámica hídrica de los ríos Guáitara, Téllez y Guamués (departamento de Nariño) así como con el río Quinchoa en el departamento de Putumayo. Por su parte, las tierras desnudas y degradadas están vinculadas con las áreas desprovistas de cualquier tipo de vegetación como las zonas afectadas por la construcción de la variante Catambuco – Daza hacia el flanco oriental de la ciudad de Pasto, o con los deslizamientos presentes al interior de la cobertura boscosa en

zonas de fuertes pendientes, o aquellos localizados al occidente del entorno local asociados con la actividad de las fallas Iles y Afiladores.

Áreas húmedas.

Este tipo de cobertura identificada en el entorno local está relacionada principalmente con la vegetación de páramo puesto que la mayoría de las unidades identificadas se localizan en estas áreas. Es así como se encuentran las *zonas pantanosas* que ocupan 135,6 ha., ubicadas en los páramos de Bordoncillo, Ovejas – Tauso y San Francisco al sur del área de estudio.

Las *turberas* por su lado, se pueden observar en gran proporción en el páramo de Bordoncillo y algunas de manera dispersa en los páramos de Patascoy, Ovejas – Tauso y Palacios; ocupando en total el 0,1% equivalente a 213,7 ha., dentro del entorno.

Otro tipo de cobertura incluido en esta categoría es la *vegetación acuática sobre cuerpos de agua*, la cual tiene un área total de 74,8 ha., localizadas para el entorno local de manera puntual al oriente del embalse del río Bobo y alrededor de la laguna de La Cocha, tal como se observa en la figura 3.30.



Figura 3.30. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua (totora) en el norte de la laguna de La Cocha, municipio de Pasto.
Fuente: Guerrero Vanessa (2015).

Superficies de agua.

En esta categoría, se identificaron los ríos, lagunas, lagos y ciénagas naturales y los cuerpos de agua artificiales. Las corrientes hídricas suman en total 763 ha., correspondientes a

los *ríos* Guáitara, Juanambú, Guamués, Tescual, Verde, Alisales, Afiladores, Sucio, y el Encano para el departamento de Nariño, mientras que para el departamento de Putumayo se encuentran los ríos San Pedro, Putumayo y la quebrada La Hidráulica. Es necesario aclarar que la condición que deben cumplir las corrientes hídricas para ser catalogadas como una unidad de cobertura de la tierra, es que el ancho de dicha corriente sea superior a 12 m, que es la unidad mínima de mapeo utilizada como referencia para el caso de los ríos y quebradas.

En cuanto a la cobertura de *lagunas, lagos y ciénagas naturales*, se ha estimado una extensión total de 4.427 ha., entre las cuales sobresale la laguna de La Cocha con un área de 4.214,6 ha. (ver figura 3.31), y los complejos lagunares de los páramos de Bordoncillo, Patascoy, Ovejas – Tauso y Palacios; los cuales están conformados por varias lagunas de poca extensión que fueron mapificadas al considerar su importancia ecosistémica y la oferta del recurso hídrico presente en las áreas de páramo. Algunas de estas lagunas se encuentran asociadas con el modelado glaciar heredado que originó depresiones donde se acumuló el agua de escorrentía, mientras que otras se formaron por el represamiento causado por las morrenas de retroceso. (Figura 3.32)



Figura 3.31. Sector norte de la laguna de La Cocha en el municipio de Pasto.
Fuente: Guerrero Vanessa, (2015).



Figura 3.32. Lagunas en cubetas de sobreexcavación glaciar y en arcos morrénicos, en el sector de Las Cochas (municipio de Tangua), páramo El Tauso.
Fuente: Narváez, Germán, (2010).

Finalmente dentro de las coberturas de esta categoría se encuentra los *cuerpos de agua artificiales* que ocupan 199,2 ha. y hacen referencia al embalse del río Bobo ubicado en el municipio de Pasto desde el cual se provee parte del agua utilizada por los habitantes de esta

ciudad. También se incluyen pequeños embalses construidos por los campesinos y destinados para riego, localizados principalmente hacia el sector sur del altiplano de Sibundoy, occidente del municipio de Puerres y suroccidente del municipio de Buesaco.

Síntesis.

La cobertura de la tierra para el entorno local La Cocha – Patascoy, fue identificada tanto para el departamento de Nariño como de Putumayo, sobresaliendo este último por estar en su mayoría cubierto por vegetación natural, especialmente de tipo boscoso, donde el bosque denso alto de tierra firme presenta un buen estado de conservación, lo cual ha sido favorecido, en parte, debido al establecimiento de algunas reservas naturales de la sociedad civil. Además parte de esta cobertura natural está representada por arbustales y herbazales de páramo que conforman el páramo de Patascoy en límites con el departamento de Nariño.

Los espacios con intervención, para el caso del departamento del Putumayo, se presentan hacia el nororiente del entorno local, en el altiplano de Sibundoy donde la cobertura predominante corresponde a áreas agrícolas heterogéneas, principalmente con mosaicos de pastos y cultivos y mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales arbustivos. En esta zona se cultivan gran cantidad de frutales como granadilla, tomate de árbol y lulo, los cuales se ven intercalados con áreas de pastos que presentan, en algunos sectores, plantaciones de ciprés y pino pátula con el fin de secar la tierra para luego cultivar o simplemente para ser usados como cercas vivas. Hacia el sur de este altiplano donde se pueden observar algunos lomeríos y laderas, la cobertura cambia de manera transicional a bosque fragmentado con pastos y cultivos que evidencia una ampliación de la frontera agrícola hacia este sector.

Por otra parte el departamento de Nariño, al que le corresponde el 88,2% del entorno local, está cubierto hacia la vertiente andino amazónica por vegetación natural tales como bosques y vegetación de páramo. En el flanco occidental, correspondiente a la subzona hidrográfica del río Guáitara, especialmente en las partes bajas y aledañas a los ríos existen coberturas de mosaicos de pastos y cultivos; los cuales junto con las demás clases de áreas agrícolas heterogéneas constituyen el tipo de cobertura que ocupa la mayor parte de la vertiente andina interior. Este tipo de coberturas se encuentra relacionado con la existencia de asentamientos humanos hacia este flanco identificándose varios tejidos urbanos continuos que corresponden a cabeceras municipales del sur y oriente del departamento de Nariño, entre las que se destaca la ciudad de Pasto por su extensión como el mayor centro urbano del entorno.

Dentro de la cobertura de este entorno sobresale la vegetación de páramo azonal, entre la cual se identificaron: arbustal abierto mesófilo azonal, arbustal denso de páramo azonal, herbazal denso de tierra firme con arbustos y no arbolado en áreas de páramo azonal y los mosaicos de pastos con espacios naturales herbáceos azonal; localizados todos entre los 2.800

y 2.900 m.s.n.m., en los sectores de la laguna de La Cocha, el altiplano de El Estero, San Antonio y los Alisales. En estas zonas donde en los últimos años se han presentado procesos que incentivan la conservación entre los habitantes de la región, las coberturas naturales de selva altoandina siguen siendo afectadas por el carboneo, debido a la demanda que éste tiene principalmente en las áreas urbanas, donde, de acuerdo a lo afirmado por carboneros del área, se paga el producto a precios muy bajos. De esta manera las veredas los Alisales y Santa Lucia del municipio de Pasto, son las que más se caracterizan por el desarrollo de esta actividad. No obstante, durante el trabajo de campo se hizo evidente que el carboneo se extiende a lo largo de la franja altoandina en municipios como Tangua, Funes, Puerres, Córdoba e Ipiales.

A nivel de subregiones, puede concluirse que la cobertura principal en la *subregión de Morasurco* localizada al norte del entorno local, corresponde a los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales arbóreos y el bosque denso bajo de tierra firme con pequeños sectores de herbazal de páramo. Mientras que la *subregión de Bordoncillo*, presenta una mayor extensión de arbustal abierto mesófilo y herbazal en áreas de páramo, puesto que abarca parte del páramo de Bordoncillo el cual se encuentra rodeado hacia el nororiente por cobertura boscosa en zonas de ladera, limitando más abajo con mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales arbustivos.

Para la *subregión del Tábano*, hacia el flanco oriental existen arbustales y herbazales de páramo junto con el bosque denso alto de tierra firme que contrasta con grandes áreas intervenidas donde existen pastos limpios, mosaicos de cultivos y mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales que rodean el embalse del río Bobo. Caso contrario ocurre en la *subregión La Cocha – El Estero – Patascoy*, donde la vegetación natural ocupa la mayor parte con unidades como los arbustales y herbazales de páramo, bosque denso, vegetación de páramo azonal, parches de arbustos densos y la presencia de la laguna de La Cocha. Estas coberturas naturales superan en extensión a las áreas agrícolas heterogéneas localizadas principalmente hacia el norte, nororiente y occidente de este cuerpo de agua.

En la *subregión Ovejas – Tauso*, las áreas con vegetación de páramo tienen un mayor protagonismo que las áreas intervenidas, sin embargo de acuerdo al estudio multitemporal de cobertura elaborado para el entorno regional, se evidencia un proceso de ampliación de la frontera agrícola, pues actualmente los cultivos especialmente de papa se han extendido hasta los 3.300 m.s.n.m., limitando con los arbustales abiertos mesófilos de páramo. Caso similar ocurre en la *subregión de Monopamba*, donde el bosque denso alto de tierra firme limita con áreas de pastos destinados a actividades pecuarias de las cuales vive la mayor parte de la población de esta zona, y quienes comercializan sus productos, principalmente en Puerres y Córdoba. La incidencia tanto de la carretera que comunica a Puerres con Monopamba, como del oleoducto Trasandino, es muy fuerte sobre las coberturas de la selva altoandina y el

páramo. Esta infraestructura, constituye un elemento que de diversas formas incentiva la intervención selectiva y muy localizada sobre estos ecosistemas altoandinos.

Finalmente en la *subregión Guáitara*, la cobertura de la tierra está asociada, hacia el flanco occidental, con áreas agrícolas heterogéneas tales como los mosaicos de cultivos, mosaicos de pastos y cultivos y mosaico de pastos y espacios naturales, los cuales se ubican principalmente sobre laderas, lomeríos y terrazas volcánicas fuertemente disectadas; y por el lado oriental con cobertura boscosa que se extiende sobre laderas fuertemente escarpadas, mientras los arbustales mesófilos y herbazales en áreas de páramo están muy relacionados con geoformas del ambiente glaciar como los valles, artesas, circos y morrenas. Para la *subregión de La Victoria – Palacios*, localizada al extremo sur del entorno local, la cobertura que sobresale son las arbustales y herbazales de páramo con herbazales abiertos rocosos que no se presentan en todos los páramos; áreas de bosque denso que se han visto expuestas a la tala para aumentar los espacios para el ganado o el carboneo; y los pastos limpios con una extensión aproximada de 5.422, 6 ha., los cuales son aprovechados para ganadería de tipo bovino.

4 Componente Biótico

El complejo de páramos de La Cocha-Patascoy (LCP) abarca los departamentos de Nariño y Putumayo, localizado geográficamente entre los 0º47'N y los 01º17'N en la zona norte y entre los 0º32'N hasta los 01º05'N en la zona suroriental, con un rango altitudinal entre los 2850 m y 4210 m, incluyendo los páramos azonales de Santa Teresita, Santa Lucía y Santa Isabel en el corregimiento de El Encano, municipio de Pasto (Morales et al., 2007; Sarmiento et al. 2013, Solarte et al., 2007).

Para la caracterización biótica se seleccionaron y exploraron cinco transectos designados como LCPT1 a LCPT5. El muestreo en cada uno de ellos se realizó entre el 21 de febrero y el 6 de julio de 2015. En cada transecto se marcaron 5 estaciones denominadas como E1 (menor altitud) a E5 (mayor altitud) a intervalos altitudinales que variaron entre 70 y 100 m, dependiendo de la topografía del sitio. En el caso particular del Transecto LCPT4 correspondiente a Santa Lucía, el cual es un páramo azonal, no presentó gradiente altitudinal y las estaciones se marcaron de acuerdo a los tipos de cobertura presentes. En todos los sitios evaluados se seleccionaron sólo cinco estaciones debido a que este complejo se caracteriza por presentar una alta intervención antrópica con zonas dedicadas a la explotación de carbón y a la ganadería por encima de los 2900 msnm. Las estaciones incluyeron áreas de bosque altoandino, arbustal y herbazal. El Anexo 4A detalla las localidades donde se ubicaron los transectos, las estaciones, su respectiva altitud, tipo de cobertura vegetal y coordenadas geográficas.

Transecto LCPT1

Localizado en la vereda Bajo Casanare, corregimiento El Socorro, municipio de Pasto. El gradiente altitudinal evaluado abarcó desde los 3252 m (bosque) hasta los 3545 m (herbazal) (para anfibios entre 3231m hasta 3539 m). Una de las mayores amenazas en este transecto es la tala de árboles para la producción de carbón por parte de habitantes del corregimiento El Encano. Las estaciones 1 y 2 corresponden a Bosque altoandino con dosel abierto, entre 40-60% de cobertura arbórea, con características de bosque poco intervenido, los árboles alcanzan alturas entre 10 y 15 m. La estación 1 presentó una inclinación de 20° y la estación 2 entre 65-70°. Las estaciones 3 y 4 corresponden a zonas de arbustal, destacando que la estación 3 presentó elementos de vegetación entre subpáramo y bosque altoandino con una inclinación entre 70-80°. Por su parte la estación 4 presentó un cambio de tipo de cobertura de subpáramo a páramo con arbustos de hasta 3 m de altura aproximadamente, inclinación 10-15°. La estación 5 de herbazal presentó una extensa franja de la formación vegetal de frailejonal-rosetal y pastizal-pajonal, la inclinación de las parcelas oscila entre 10-15°.

Transecto LCPT2

Localizado en la vereda Los Alisales, corregimiento Santa Bárbara, Municipio de Pasto (E1 a E4) y la vereda Las Palmas, corregimiento Santander, Municipio de Tangua (E5). Se evaluó un gradiente altitudinal desde los 3118 m (bosque) hasta los 3500 m (herbazal) (para anfibios entre 3101m y 3493m). Los ecosistemas de la zona se encuentran altamente afectados por actividades extractivas de madera, facilitadas por la existencia de la carretera. Las estaciones 1 y 2 se localizaron en áreas de bosque con cobertura arbórea discontinua 30%, se registraron además árboles de 10-12 m de altura, con dominancia de especies de bosque altoandino, las parcelas presentaron una inclinación de 5-10°. Las estaciones 3 y 4 se localizaron en áreas de arbustal, dominan especies de subpáramo y de bosque, además se observó presencia de herbazal, dejando en evidencia la transición entre subpáramo y páramo, las parcelas presentaron una inclinación de 5°. La estación 5 de herbazal presentó la formación vegetal de frailejonal-pajonal (herbazal), mezclada con arbustos, posiblemente debido a condiciones climáticas particulares, donde se descarga gran cantidad de humedad proveniente de la cuenca amazónica, las parcelas presentaron una inclinación de 5°.

Transecto LCPT3

Las cuatro primeras estaciones se localizaron en la vereda Desmontes Alto, corregimiento Monopamba y la quinta estación en la vereda El Rosal, corregimiento Especial-Puerres, del municipio de Puerres. El gradiente evaluado abarcó desde los 2954 m (bosque) a los 3410 m (herbazal) (para anfibios fue de 2930m a 3415m). Todas las estaciones estuvieron influenciadas por la presencia del Oleoducto y la carretera para Monopamba y la estación 1 por la presencia de una base militar. Las estaciones 1, 2 y 3 ubicadas en bosque corresponden a zonas medianamente intervenidas por la entresaca de madera, lo que se ve reflejado en la discontinuidad del dosel, los árboles alcanzan de 7-8 m de altura y presentan una cobertura del 30%, la pendiente es altamente pronunciada 70-80°. La estación 4 ubicada en arbustal presentó especies típicas de subpáramo y bosque, algunas especies alcanzan alturas de hasta 4 m aproximadamente, la franja se caracteriza por la intervención antrópica con extracción maderera para producción de carbón, la inclinación de las parcelas fue de 15°. La estación 5 de herbazal se caracteriza por presentar vegetación de tipo frailejonal-pajonal, es una zona heterogénea compuesta por frailejonal (presencia de frailejón asociado a cursos de agua y zonas anegadas), matorrales y bosque achaparrado, la inclinación de las parcelas fue de 5° aproximadamente.

Transecto LCPT4

Las cinco estaciones se localizaron en la vereda Santa Lucía, corregimiento El Encano, municipio de Pasto. El ecosistema de páramo se ubicó por debajo de los 3000 m, por lo que se conoce como páramo azonal (Corponariño, 2002) y debido a que todas las estaciones se localizaron en alturas entre los 2793 m y 2859 m, no se evaluó un gradiente altitudinal. Los ecosistemas de la zona se encuentran altamente afectados por actividades extractivas de especies forestales para carbón, se extraen alrededor de 50 árboles por semana y el carbón es vendido al municipio de Pasto. Se destaca la ganadería que afecta las áreas de arbustal y herbazal. La estación 1 corresponde a una pequeña franja de bosque altoandino maduro, que evidencia un buen estado de conservación, presenta dosel cerrado, cobertura arbórea 80-90%, la inclinación de las parcelas fue de 5°. Las estaciones 2, 3 y 4 de arbustal se mezclan con vegetación de bosque, matorrales, potreros, rastrojo, subpáramo y frailejonal, la inclinación de las parcelas fue de 5°. La estación 5 de herbazal se caracteriza por presentar tipo de cobertura frailejonal-pajonal, la inclinación de las parcelas fue de 5°.

Transecto LCPT5

Las dos primeras estaciones se localizaron en la vereda La Merced, corregimiento Morasurco y las tres restantes en la vereda La Cuchilla, corregimiento Buesaquillo, del municipio de Pasto. En este transecto se evaluó un gradiente altitudinal desde los 3233 m (bosque) a los 3505 m (herbazal). Se destaca la presencia de una carretera que interrumpe la continuidad de los ecosistemas. Las estaciones 1 y 2 de bosque comprenden una cobertura arbórea de 70%, con alturas promedio de 12 m, el sitio presentó pendientes muy pronunciadas de aproximadamente 45°. Las estaciones 3 y 4 de arbustal presentan vegetación de subpáramo y bosque altoandino, además de bosque achaparrado que limitan con la zona de herbazal (Frailejonal-Pajonal), la inclinación de las parcelas fue de 20-30°. La estación 5 de herbazal presenta tipo de cobertura frailejonal pajonal, las parcelas limitan con algunos parches de arbustal.

4.1 Plantas

Antecedentes

A partir de investigaciones realizadas en el complejo de páramos La Cocha –Patascoy entre los 2700 m (registros de los páramos azonales), y los 3800 m de altitud (Rivas et al. 2006) así como también de información procedente de la base de datos del herbario PSO de la Universidad de Nariño (Baca et al. 2009), se registra para esta zona un total de 106 familias, 326 géneros y 911 especies vegetales potenciales

En el complejo se han realizado estudios relacionados con ecofisiología vegetal, palinología, composición y estructura (Bedoya & Morillo, 2001, Gutiérrez & Rojas, 2001, Lara & Muñoz, 2004 y Vela, 2004). Respecto a composición florística, Baca (2011) reporta

126 familias, 258 géneros y 469 especies para los páramos de Bordoncillo y Morasurco; 305 especies197 géneros y 111 familias para los páramos azonales y 134 especies 92 géneros y 51 familias para El Tábano. La Universidad de Nariño en convenio con Corponariño (2009) en la Caracterización Biótica Del Área De Incidencia Del Páramo Las Ovejas-Tauso hallaron 257 especies, distribuidas en 133 géneros y 59 familias. La Asociación Gaica y la Fundación Los Andres (2013), realizaron la caracterización Florística de los Páramos de la Zona Sur del Departamento de Nariño (Ovejas-Tauso; Paja Blanca y Azufral) y encontraron 66 familias, 141 géneros, 265 especies; siendo Ovejas con 127 especies el segundo sitio con el mayor número de especie; en el 2014 la Asociación GAICA y el Instituto Humboldt evaluaron la vegetación en gradientes altitudinales entre los 3100 y los 3580 msnm, del Páramo de Bordoncillo en los municipios de Pasto (Transecto 1) y Buesaco (Transecto 2), registrando para el transecto 1 3152 individuos, 38 familias, 70 géneros, 115 especies, y para el Transecto 2, 5421 individuos representados en 36 familias, 74 géneros, 110 especies; hallaron diferencias entre estaciones o franjas altitudinales respecto a su composición y estructura debido a los tipos de formación vegetal presentes; la mayor riqueza y diversidad, teniendo en cuenta el número efectivo de especies, se presentó en las estaciones de arbustal para los dos transectos y los menores valores en las estaciones de páramo y bosque, los análisis de similitud indicaron que en los dos transectos, las estaciones forman tres grupos (páramo, transición y bosque).

Descripción de la franja

Para el levantamiento de las parcelas al interior de las estaciones de muestreo se siguió la propuesta de Marín (2013), en formaciones de bosque altoandino: 100 m2 en parcelas de 4 m x 25 m divididas en 5 subparcelas de 4 m x 5 m. En arbustales y herbazales: 50 m2 en parcelas de 4 m x 12.5 m divididas en 5 subparcelas de 4 m x 2.5 m. En formaciones de bosque altoandino y arbustales se censaron individuos leñosos con diámetro basal a 30 cm del suelo mayor o igual a 2 cm. En herbazales se tuvieron en cuenta la totalidad de las plantas vasculares presentes en ellas. En cada parcela evaluada se registraron variables cuantitativas y cualitativas siguiendo el protocolo de referencia. Se colectaron muestras de cada especie y se tomó la información requerida para la realización de perfiles botánicos, teniendo en cuenta individuos que pasen por el centro de la parcela. Las muestras fueron procesadas siguiendo los protocolos tradicionales de herborización. El material colectado en campo se determinó por comparación con material de referencia en el Herbario PSO de la Universidad de Nariño. Para la nomenclatura de los taxones se siguió el sistema de clasificación APGIII (2009), la clasificación filogenética propuesta por Chase y Reveal (2009). Se determinó la categoría de amenaza y riesgo, teniendo en cuenta las propuestas de Rangel (2000), Garcia & Galeano (2006), Calderón et al. (2007), las Listas Rojas de la UICN de 1997 y 2015 y Bernal et. al., 2015; los endemismos de acuerdo a lo reportado por Rangel (2000), Miranda et al. (2002) y

los Apéndices CITES a través de la revisión de los checklist of CITES species reportados por UNEP-WCMC (Comps.) 2015.

Se determinó la composición, estructura y distribución de la comunidad de plantas en cinco transectos del complejo La Cocha – Patascoy (LCP) a través de cotas altitudinales, registrando un total de 224 especies para los cinco transectos. Del total registrado, 35 familias, 54 géneros y 74 especies se encuentran en el transecto LCPT1; 41 familias, 62 géneros y 87 especies en el transecto LCPT2; 40 familias, 67 géneros, 107 especies en el transecto LCPT3; 32 familias, 51 géneros y 70 especies en el transecto LCPT4 y 37 familias, 60 géneros y 91 especies en el transecto LCPT5. (Anexo 4B). En general, la mayor riqueza se registró en las estaciones de herbazal y bosque; y la menor en zonas de arbustal (Anexo 4C). En los cinco transectos el índice de Shannon más alto se presentó en las estaciones de bosque (3,1) y el más bajo en las estaciones de arbustal (1.40-1.70). La baja diversidad de estas estaciones indican una baja equidad en la distribución de los recursos asociada con lo reportado en el índice de Simpson que muestra a estas estaciones con una alta dominancia de especies. (Anexo 4C).

La riqueza y diversidad mayor en las estaciones de bosque y herbazal, y menor en arbustal es un comportamiento diferente al reportado para otros páramos a nivel de Colombia. De acuerdo con Rangel (2000) la riqueza va disminuyendo conforme se aumenta la altitud y en zonas de transición o ecotonía altoandina-subpáramo se encuentra el mayor número de especies. Este comportamiento se debe a que a medida que se asciende, van disminuyendo las especies leñosas y aumentando las herbáceas. Los resultados encontrados confirman que existen cambios notables en los patrones de abundancia de especies leñosas: disminución a medida que se asciende o que se pasa de bosque a arbustal y de arbustal a herbazal.

Distribución del número de individuos por forma de vida. La distribución de individuos por forma de vida (Árbol, Arbusto, Hierba, Roseta) en cada una de las estaciones evaluadas en los transectos (Bosque, Arbustal y herbazal) sugiere que la estructura de la vegetación cambia a medida que se aumenta en altitud y por ende a medida que se registra un cambio de cobertura vegetal. Para las estaciones de bosque es típica la dominancia de individuos arbóreos y arbustivos, donde predominan los árboles, mientras en estaciones de arbustales existe mayor dominancia de individuos con hábito arbustivo, en el caso de herbazales son dominantes las formas de vida de hierba y roseta. (Anexo 4D). En general, a medida que se asciende en altitud, hay cambios graduales en la composición florística, con comunidades vegetales dominadas por árboles y arbustos hacia las zonas de menor altitud y comunidades de herbáceas que dominan en los sitios de mayor altitud (Yáñez, 1998; Berg & Suchi 2001). Investigaciones realizadas en Venezuela (Tirado, 1997; Yañez, 1998; Ramírez et al. 2009a) y Ecuador (Keating, 1999; Wille et al. 2002) han identificado patrones de cambio en la abundancia de las especies de plantas a lo largo de la zona de transición entre el bosque y el páramo, destacando que dicha distribución en formas de vida es una estrategia que permite

relacionar la forma de crecimiento de las plantas con su respuesta adaptativa-funcional al ambiente (Ramsay & Oxley, 1997; Azócar et al. 2000; Azócar & Rada, 2006).

Perfiles de vegetación. Se presentan los diagramas de perfil de vegetación como una herramienta para representar en términos generales la estructura y arquitectura de la vegetación evaluada. En el Anexo 4E se pueden observar los cambios de vegetación presentes en cada una de las estaciones en los cinco transectos, concluyendo que por el tipo de formación vegetal presente y por las especies registradas, las estaciones de arbustal se pueden considerar como la zona transicional entre el bosque y el páramo. Los resultados encontrados confirman que existen cambios notables en los patrones de abundancia de especies leñosas: disminución a medida que se asciende o que se pasa de bosque a arbustal y de arbustal a herbazal. En los Andes Tropicales en la zona de transición entre el bosque y el páramo se observa una clara disminución con la altitud en la riqueza de especies leñosas presentes en los páramos por encima del límite entre el bosque y el páramo (Llambi et al., 2014; Ramírez et al., 2009a; Wille et al., 2002; Keating 1999).

Índice de valor de Importancia (IVI). La importancia ecológica de las diferentes especies, evaluada mediante el índice de valor de importancia, permite determinar que en las comunidades analizadas, las especies con el mayor peso ecológico reportado son las que están definiendo la estructura florística de cada estación y por ende de cada formación vegetal. En las estaciones de bosque en todos los transectos, las especies con mayor peso o importancia ecólogica pertenecen a los géneros *Clusia, Oreopanax, Hedyosmum, Miconia, Persea, Weinmannia, Schefflera* y *Clethra*; para las estaciones de arbustal donde se considera existe transición se reportaron como especies con mayor IVI las pertenecientes a géneros típicos de bosque: *Clusia, Hedyosmum, Weinmannia, Miconia y de arbustal: Blechnum, Diplostephium, Joseanthus;* en tanto que para las estaciones de herbazal las de mayor importancia ecólogica f. Únicamente para una estación de arbustal, que corresponde al páramo azonal de Santa Lucía se encontraron especies de importancia ecológica que comparten hábitat con la zona de herbazal. Algunos de estos resultados concuerdan con lo reportado por Universidad de Nariño & Corponariño (2009), y Asociación GAICA-Fundación Los Andes (2013, 2014) para los páramos del departamento de Nariño en zonas de bosque, zonas de frailejonal-rosetal y pastizal-pajonal.

Similitud, recambio y complementariedad. Los análisis de similitud por cota altitudinal sugieren la formación de tres grupos, bosque, arbustal y herbazal, donde las áreas de arbustal son más similares a las áreas de bosque que a las de herbazal, de la misma manera como lo observado en campo (Figuras 4.1 y 4.2). Se hallaron especies arbóreas y arbustivas presentes tanto en las estaciones de bosque como de arbustal: *Blechnum auratum, Clusia multiflora, Clethra ovalifolia, Cyathea straminea, Diplostephium floribundum, Hedyosmum cumbalense, Miconia chlorocarpa, M. nodosa, M. theaezans, Monnina aestuans, M.*

arborescens, Myrsine guianensis, M. coriacea, Ocotea infrafoveolata, Oreopanax nigrum, Schefflera manus-dei, S. marginata, Weinmannia engleriana, W. rollottii; especies arbustivas compartidas tanto en arbustal como en herbazal: *Blechnum auratum, B. loxense, Gaiadendron punctatum, Ilex colombiana, Diplostephium floribundum, D. glandulosum, Hesperomeles obtusifolia, Monnina revoluta, Myrsine dependens, M. coriacea, Pernettya prostrata, Weinmannia brachystachya, W. rollottii, Vaccinium floribundum*, así como también especies compartidas entre bosque y herbazal: *Bechnum auratum, Disterigma acuminatum, Gaiadendron punctatum, Thibaudia parviflora, Weinmannia engleriana, W. rollottii, Myrsine coriacea* y *Diplostephium floribundum*. En investigaciones realizadas en Venezuela, Ecuador y Bolivia se han reportado los géneros *Myrsine, Diplostephium, Neurolepis* y *Gaiadendrum* en los límites del bosque continuo (Llambi et al., 2014; Ramírez, 2009; Bader et al. 2007). Igualmente existe alta similaridad de géneros que se comparten éntre las estaciones de bosque y arbustal en ésta investigación con los registrados para el límite de bosque en el Norte de Perú (Young & Leon, 2006): *Ilex, Oreopanax; Baccharis, Diplostephium, Gynoxys; Hedyosmum; Clusia; Weinmannia; Disterigma, Gaultheria; Vaccinium; Ocotea; Brachyotum; Miconia; Myrsine; Myrcianthes; Piper; Monnina; Hesperomeles;* y *Symplocos*. Varios de estos géneros son característicos de Bosques Altoandinos y otros de páramos.

De acuerdo con lo anterior, se puede considerar que en esta investigación la zona de transición entre el bosque y el páramo está ocurriendo en las Estaciones de Arbustal, también conocidas como franja Altoandina-subpáramo (Rangel, 2000). Para Young (1993a,b) esta es la línea de árboles o "tree lines" donde confluyen especies de árboles y arbustos.

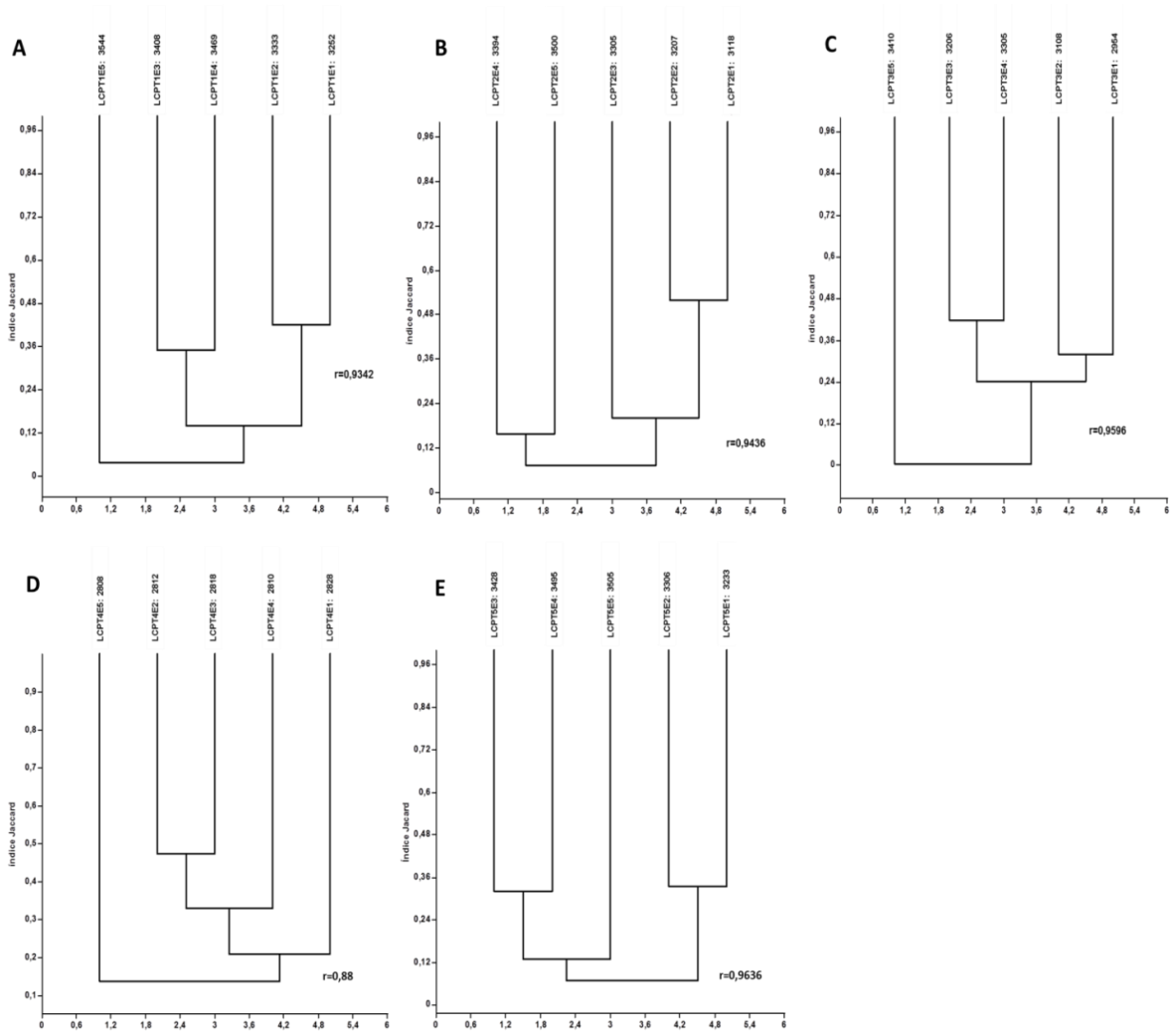


Figura 4.1. Análisis de conglomerados (índice de Jaccard) de la vegetación en las cinco estaciones de los transectos A. LCPT1, B. LCPT2, C. LCPT3, D. LCPT4, E. LCPT5.

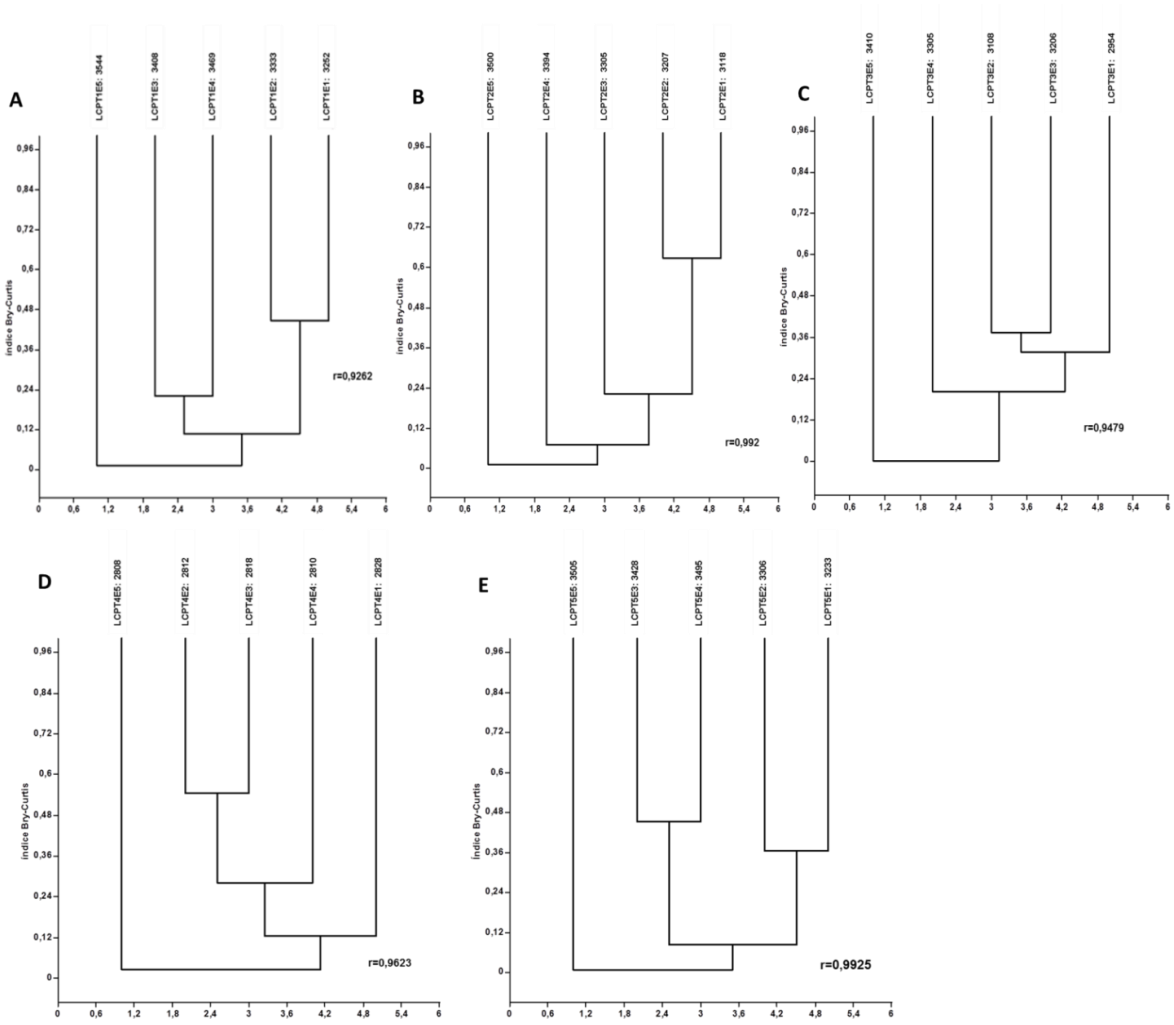


Figura 4.2. Análisis de conglomerados (índice de Bray-curtis) de la vegetación en las cinco estaciones de los transectos A. LCPT1, B. LCPT2, C. LCPT3, D. LCPT4, E. LCPT5.

El menor recambio de especies, de acuerdo con el índice de Whittaker, se presentó entre las estaciones de bosque y de arbustal, contrario a lo que ocurre al comparar las estaciones de bosque y herbazal, donde los valores del índice son cercanos a 1, evidenciando un mayor recambio de especies y por ende mayor diferencia en cuanto a composición de especies en las comunidades comparadas. (Anexo 4F). El anterior comportamiento se debe a que en general para todos los transectos se registraron 49 especies que son exclusivas del área de bosque que no se encuentran en las estaciones de herbazal, así como también se reportaron 16 especies exclusivas del área de arbustal y 74 especies exclusivas del área de herbazal que no cruzarían la línea divisoria del bosque y no se podrían desarrollar en él.

Ransay (1992) considera que en general, para cualquier gradiente altitudinal, los valores de beta-diversidad continúan aumentando a medida que la diferencia en elevación

aumenta. Esto indica que la composición de la comunidad vegetal cambia continuamente a lo largo de los gradientes y es el comportamiento que se puede observar en todos los transectos de La Cocha-Patascoy.

En síntesis, el evaluar la dinámica de la estructura y composición florística de los bosques, arbustales y herbazales permite entender mejor los cambios en la vegetación y confirmar que existen especies de transición entre bosques y páramos capaces de colonizar hacia arriba o hacia abajo del gradiente, como es el caso de las especies: *Blechnum auratum, Diplostephium floribundum, Gaiadendron punctatum, Myrsine coriacea, Thibaudia parvifolia, W. engleriana* y *W. rollottii*.

Respecto a los páramos azonales de Santa Lucia (Transecto LCPT4), las áreas de bosque, arbustal y herbazal se identificaron principalmente por las características de la composición y estructura vegetal. Se considera que el gradiente altitudinal no es un factor determinante en la franja de transición entre bosque y páramo, pues posiblemente el límite entre estos dos ecosistemas sea el resultado de factores como el grado de aislamiento, la estacionalidad de las precipitaciones, la exposición, topografía y las características y el uso de los suelos. (Bader et al., 2007; Cuello & Cleef, 2011). Según Van der Hammen (2007), la vegetación de páramo azonal (o extrazonal) se ubican en sitios por debajo del propio límite altitudinal del bosque, en el fondo de valles donde se presenta inversión de temperaturas, o en lugares pantanosos como es el caso del páramo cerca de La Cocha localizado a 2.850 msnm.

Datos ecológicos de interés en el complejo La Cocha-Patascoy

De las 224 especies registradas en los cinco transectos, se determinaron 19 con alguna categoría de amenaza, seis endémicas y cuatro en categorías CITES, representando el 8,48% del total registrado para todo el complejo (Anexos 4G a 4K). Hofstede et al. (2003) refieren que Nariño tiene aproximadamente 30 a 35 especies en riesgo y Baca (2011) reporta 36 especies para diferentes zonas paramunas del complejo La Cocha-Patascoy en alguna categoría de amenaza, de las cuales la mayoría están distribuidas en el subpáramo.

En Nariño, las principales amenazas sobre el recurso florístico radican en las actividades de extracción forestal para leña, madera, carbón, la expansión de la frontera agrícola, en donde se usan extensas hectáreas para el cultivo de papa, cebolla, arveja; la actividad ganadera es otra problemática que afecta los páramos de la región, así como también las quemas a las que han sido sometidas zonas de páramo; se destaca además la construcción de carreteras, caminos, la presencia del oleoducto transandino que atraviesa gran parte de la zona boscosa del páramo de Puerres. Estas acciones probablemente estén afectando la densidad poblacional de las especies de flora y no solo de aquellas que se encuentran en alguna categoría de amenaza, sino también pueden estar afectando de manera directa todo el ecosistema y por ende la función reguladora de la alta montaña.

4.2 Anfibios

Antecedentes

De acuerdo con lo antecedentes, aunque existen algunos estudios sobre la fauna anfibia de los páramos colombianos (Ardila y Acosta, 2000; Lynch y Suarez-Mayorga, 2002), solo se conocen dos investigaciones realizadas para este complejo: una en el páramo Ovejas–Tauso donde se reportaron 12 especies (Corponariño, 2011), y otra en los páramos azonales de la Cocha donde se registraron 11 especies de anfibios (Anganoy-Criollo, 2014). Con base en lo anterior y en la revisión de literatura de regiones cercanas, en el complejo objeto de estudio se esperarían cerca de 34 especies (Anexo 4L). Por otra parte, el efecto del gradiente altitudinal sobre la composición y la estructura de las comunidades de anfibios ha sido poco evaluado, destacándose los estudios de Cortez-Fernández (2006) en Bolivia, Ramírez et al. (2009b) en Ecuador y en Colombia los estudios de Cadavid et al. (2005) en el departamento del Quindío, Pérez-Tobar (2011) en el departamento del Cauca y en Nariño el único trabajo sin publicar realizado por Portillo-Benavides (2014).

Descripción de la franja

. En cada transecto, se establecieron 5 estaciones, donde se realizaron búsquedas de anfibios diurnas y nocturnas, con la misma intensidad, en parcelas de 50 m x 4 m y recorridos libres (Anexo 4M Y 4N). En total se registraron 720 individuos distribuidos en cuatro familias (Craugastoridae, 80.98%; Bufonidae, 17.78%; Hemiphractidae, 0.97 %; Centrolenidae, 0.28%), cinco géneros y 16 especies. El género más abundante en todos los transectos fue Pristimantis. Once de las especies observadas hacen parte del listado de las 34 especies esperadas para este complejo (Anexo 4L).

La Tabla 4.1 muestra de forma sintética las familias, géneros y especies de anfibios registrados en cada uno de los transectos (LCPT1 a LCPT5) del complejo de Páramos La Cocha-Patascoy.

Transecto 1. Se registraron 171 individuos de ocho especies del orden anura distribuidas en 2 familias: Bufonidae (34%) y Craugastoridae (66%), de las cuales el 15.2% fueron del género Hypodactylus con una morfoespecie (Hypodactylus sp), el 33.9 % Osornophryne (con dos morfoespecies) y el 50.9 % del género Pristimantis con cinco especies (Anexo 4Ñ).

Abundancia y abundancia relativa: en relación al gradiente altitudinal se observa que *Hypodactylus* sp y *Osornophryne* sp tienden a ser más abundantes a mayor altitud; mientras que *P. myersi* muestra un patrón inverso, *P. chloronotus* y *P. ortizi* tienden a ser más abundantes en el arbustal, *P. huicundo* y *O.* sp1 son exclusivas de un tipo de hábitat (bosque y

arbustal, respectivamente) y *P. supernatis* se registró entre los 3348 m a los 3457 m con abundancias bajas (Anexo 4O1).

Tabla 4.1. Especies de anfibios del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, Nariño.

Familia	Género	Especie	LCPT1	LCPT2	LCPT3	LCPT4	LCPT5
Bufonidae	*Osornophryne*	*O.* sp	B, A, H	A, H	B, H	-	-
		O. sp 1	A	-	-	-	-
		O. sp 2	-	-	-	-	A, H
Centrolenidae	*Centrolene*	*C. buckleyi*	-	-	-	H	-
Hemiphractidae	*Gastrotheca*	*G. orophylax*	-	-	-	A, H	-
Craugastoridae	*Hypodactylus*	*H.* sp	B, A, H	B, H	B, H	-	-
	Pristimantis	*P. buckleyi*	-	B, A, H	A	A, H	B, A
		P. chloronotus	B, A, H	B, A, H	B, A	A	B
		P. colonensis	-	-	B	-	-
		P. farisorum	-	-	-	B	-
		P. huicundo	B	A, H	B, A, H	A	A, H
		P. myersi	B, A, H	B, A, H	B, H	B	B, A
		P. ortizi	B, A, H	B, A	B, H	-	H
		P. supernatis	B, A	B	-	A, H	B
		P. unistrigatus	-	-	-	A, H	P
		P. sp 1	-	-	A	-	-
		P. sp*	-	-	A, H	-	-

LCPT1-T5: transectos 1 a 5. Tipo de cobertura vegetal donde se registraron: A: arbustal, B: bosque, H: herbazal, P: potrero. "-": sin registro. "*": ejemplares identificados hasta género por estado de fijación, no fueron considerados para los análisis de composición y estructura de las comunidades anfibios.

Riqueza y diversidad alfa: no se observó un patrón claro de los índices de diversidad alfa a lo largo del gradiente (Anexo 4P). La estación 1 (bosque) mostró la menor riqueza (N1= 1.91), la mayor dominancia y menor equitatividad; mientras que la cuarta estación (arbustal: 3457m) de este transecto presentó la mayor diversidad (1.64) y riqueza (N1= 5.15), menor abundancia y mayor equitatividad. Rivera-Ospina (2001) afirma que las áreas de arbustal corresponden a zonas de transición, caracterizadas por presentar una gran heterogeneidad de condiciones ambientales y fisiográficas, donde existe una entremezcla de arbustos y árboles bajos del bosque altoandino con la vegetación propia del páramo; esto podría favorecer la disponibilidad de microhábitats para los anfibios y por lo tanto explicar los mayores índices de diversidad y equitatividad en comparación con las otras estaciones.

Diversidad beta: se presentó mayor similitud entre estaciones con coberturas iguales, lo cual podría explicarse porque el transecto fue una zona de vegetación continua, altamente conservada, minimizando los efectos causados por la fragmentación (Cadavid et al., 2005). Los mayores índices de recambio y los porcentajes de complementariedad se presentaron entre estaciones de bosque vs. arbustal y arbustal vs. herbazal, demostrando la presencia de especies exclusivas en cada hábitat (Anexo 4Q). El área de arbustal además de ser la más

diversa, fue la zona de confluencia de especies presentes tanto en bosque como en herbazal; estos resultados y las curvas de congruencia sugieren que la franja de transición podría encontrarse entre las estaciones 3 y 4.

Transecto 2. Se registraron 162 individuos de ocho especies de anuros, representados en las familias Craugastoridae (88.88%) y Bufonidae (11.11%), correspondientes a los géneros Osornophryne (11.11%) con una morfoespecie; *Pristimantis* con seis especies, que representaron el 85.18% del total de individuos y el género *Hypodactylus* con una morfoespecie (3.7%) (Anexo 4Ñ).

Abundancia y abundancia relativa: la abundancia relativa de *P. myersi* tiende a disminuir a mayores alturas, mientras que *P. chloronotus* alcanza máximas abundancias entre los 3174 m y los 3303 m. La baja abundancia de *P. buckleyi* se mantiene relativamente constante en todas las altitudes, las especies restantes no muestran un patrón de abundancia particular ya que son exclusivas de algunas de las estaciones (Anexo 4O2).

Riqueza y diversidad alfa: la diversidad incrementa paulatinamente con la altitud, paralelo a una disminución de las especies dominantes y del número de especies muy abundantes (Anexo 4P). Las estaciones cuarta (arbustal, 3375 m) y quinta presentaron las mayores riquezas (N1= 3.53 y 3.74 respectivamente); la quinta estación fue la más diversa (1.32), con la más baja dominancia (0.34) y la mayor equitatividad (0.74). La primera estación (bosque, 3101 m) presentó la menor riqueza y equitatividad (1 y 0.38, respectivamente) y el mayor índice de dominancia (0.73), esto se debe a que el 85.2% de los individuos colectados correspondieron a *Pristimantis myersi* y podría ser resultado del grado de intervención del bosque.

Diversidad beta: el índice de similitud y las curvas de congruencia no mostraron un agrupamiento entre las estaciones con coberturas iguales a lo largo del gradiente altitudinal (Anexo 4Q), por el contrario las mayores similitudes se presentaron entre estaciones consecutivas. La estación 2 (bosque secundario en regeneración) fue similar a la estación 3 (arbustal altamente intervenido), la tercera estación fue similar a la cuarta (arbustal) y a su vez la cuarta estación fue similar a la quinta (herbazal). El recambio de especies entre la mayoría de las estaciones fue bajo (0.17 a 0.27) y los porcentajes de complementariedad oscilaron entre el 17% y el 63%. (Anexo 4Q). Como consecuencia no es clara una franja de transición y es evidente que la distribución de las especies a lo largo del gradiente altitudinal está influenciada por la intervención antrópica.

Transecto 3. Se registraron en total 238 individuos correspondientes a nueve especies de anuros de las familias Craugastoridae (83.6%) y Bufonidae (16.4%) que incluyen los géneros: *Osornophryne* con una morfoespecie representando el 16.4% del total de los

individuos, *Pristimanti*s con siete especies que corresponden al 68.9% e *Hypodactylus* con una morfoespecie (14.7%) (Anexo 4Ñ).

Abundancia y abundancia relativa: a lo largo del gradiente altitudinal las abundancias de *Hypodactylus* sp y *P. huicundo* tienden a incrementar, aunque es evidente su ausencia en algunas estaciones intermedias; el resto de las especies no muestran patrones de abundancia en relación con la altitud (Anexo 4O3).

Riqueza y diversidad alfa: no presentó un patrón de riqueza y diversidad a lo largo del gradiente altitudinal (Anexo 4P).La estación uno (bosque) presentó la mayor riqueza (N1= 4.57) y diversidad (1.52), y en concordancia con lo anterior mostró menor dominancia y mayor equitatividad (0.94). La cuarta estación (arbustal) fue la segunda en diversidad (1.49) y riqueza de especies (1.47). La segunda estación presentó el mayor índice de dominancia (0.67), que se explica por la alta abundancia de *Pristimantis myersi*. Las diversidades alfa y beta en este transecto podrían estar influenciadas por el efecto de borde, ya que muchas de las parcelas se trazaron cerca de la carretera que conduce hacia el Putumayo, debido a situaciones de orden público.

Diversidad beta: la mayor similitud se presentó entre las estaciones 2 y 3 (0.64), ambas áreas de bosque altamente intervenido y entre las cuales también se observó un agrupamiento en las curvas de congruencia (Anexo 4Q).En este transecto las comunidades de anfibios difieren entre hábitats, dada la presencia de especies exclusivas en bosque (*P. colonensis*) y arbustal (*P. buckleyi* y *P*. sp1), los índices de recambio y porcentajes de complementariedad de especies entre las estaciones de bosque vs. arbustal y arbustal vs. herbazal son iguales o mayores al 50% (Anexo 4Q), y la confluencia de especies de bosque y herbazal en la cobertura de arbustal, es posible que la franja de transición se ubique entre las estaciones 4 (arbustal, 3308 m) y 5 (herbazal, 3415 m). Sin embargo, aún no existe claridad de la zona de transición debido a la baja representatividad del muestreo en la estación 4.

Transecto 4. Se registraron 77 individuos de nueve especies de anuros de las familias Centrolenidae, Hemiphractidae y Craugastoridae. El género *Centrolene* con una especie incluyó al 2.59% de los individuos, *Gastrotheca* al 9.09% también con una especie y el género *Pristimantis* fue el más abundante (88.31%) con siete especies (Anexo 4Ñ). Es posible que en este transecto se encuentre *Hyloscirtus tigrinu*s, ya que ha sido avistada por los habitantes de la zona y existen registros de la especie cerca de la zona muestreo, su importancia radica en que fue nominada como una especie en peligro y se ha sugerido su inclusión en la Categoría I de CITES (Mueses-Cisneros, 2011).

Abundancia y abundancia relativa: con base en el gradiente altitudinal, no se observa un patrón definido entre las estaciones; sin embargo *P. supernatis* sobresale por su

alta abundancia en 3 de las 4 estaciones donde fue registrada. Por su parte, *G. orophylax*, aunque presenta una baja abundancia en las cuatro estaciones, tiende a ser más abundante en el herbazal (Anexo 4O4).

Riqueza y diversidad alfa: la estación con mayor riqueza, diversidad y equitatividad fue la E3 (arbustal) (N1= 2.83, Margalef = 1.44, Shannon = 1.04, Equitatividad J = 0.95), mientras que la de menor riqueza y diversidad fue la E1 (N1=1, Margalef=0, Shannon= 0) (Anexo 4P). En esta última estación algunos índices fueron indefinidos, por lo que la riqueza específica también fue comparada agrupando tipos de hábitats iguales (bosque, arbustal, herbazal), pero debido a las diferencias en la intensidad de muestreo, la comparación se realizó mediante una curva de rarefacción, la cual mostró que el hábitat con mayor riqueza específica fue el arbustal.

Diversidad beta: se observó una alta similitud entre las estaciones 4 y 5 (0.78), las que a su vez fueron similares a la estación 2. Esto concuerda con los bajos índices de recambio (0.20 a 0.33) y los porcentajes de complementariedad (33% a 50%) de especies entre las estaciones (Anexo 4Q). De igual manera, en la curvas de congruencia no se observó una segregación de grupos y el porcentaje de congruencia fue muy alto entre las estaciones 2 a 5 (100%), indicando la alta similitud entre las mismas. Lo anterior se explicaría por la ausencia de un gradiente altitudinal, sumado a ello las variables ambientales como temperatura y humedad fueron similares, pues todas las estaciones se ubicaron en una altura promedio de 2800 m; además las estaciones 2, 4 y 5 se encontraban relativamente cerca, facilitando el desplazamiento de las especies entre las estaciones. La primera estación fue la más diferente de todas con un recambio de 1 y un alto porcentaje de complementariedad (100%) (Anexo 4Q), en esta estación se registró solamente *Pristimantis farisorum*, una especie propia del hábitat de bosque. *P. unistrigatus* es una especie que se encuentra en bosques, pastizales, cultivos e incluso en áreas urbanas (Coloma et al., 2010); sin embargo en este estudio es reportada tanto en arbustal como en herbazal (algunos ejemplares fueron encontrados perchando sobre frailejones), lo que confirma que la intervención antrópica está generando grandes efectos sobre la composición de anfibios en estos páramos.

Los índices de recambio y complementariedad bajos (con excepción de la primera estación con una única especie exclusiva) podrían estar relacionados con la disposición particular de los hábitats muestreados, pues el parche de bosque estaba rodeado de una pequeña franja de arbustal y ésta a su vez de herbazal. La reducida área de los hábitats, así como la ausencia de un gradiente altitudinal, facilitaría el desplazamiento de los anfibios, aumentando la probabilidad de encontrar especies iguales en bosque, arbustal y herbazal. Con base en la información anterior, no es clara una zona de transición en los páramos azonales de la Cocha.

Transecto 5. Se registraron un total de 72 individuos de anuros de las familias Bufonidae y Craugastoridae, la primera incluyó al género *Osornophryne* con una morfoespecie, representando el 18.05% de los individuos registrados y la segunda familia con seis especies (81.4%), una de las cuales corresponde a *Pristimantis unistrigatus* (Anexo 4Ñ).

Abundancia y abundancia relativa: teniendo en cuenta el gradiente altitudinal, las especies fueron encontradas en 1, 2 o 3 estaciones sin un patrón claro en sus abundancias. En las estaciones 1 y 2 (3269 m y 3331 m), *Pristimantis myersi* fue la especie más abundante; en las estaciones 3 y 5 (3409 m y 3493 m) fue *P. huicundo* y en la estación 4 (3493 m) fue *Osornophryne* sp 2. Las especies con mayor abundancia en la totalidad del transecto fueron *P. huicundo* y *P. myersi* (Anexo 4O5).

Riqueza y diversidad alfa: No se observó un patrón de riqueza y diversidad a lo largo del gradiente altitudinal. La primera estación (bosque) fue la de mayor riqueza (N1 = 3.22), diversidad (1.17) y número de especies abundantes, presentó la dominancia más baja (0.35) y la mayor equitatividad (0.84); sin embargo en la estación contigua (E2) también ubicada en bosque solo se registró una especie, razón por la cual algunos de los índices ecológicos fueron indeterminados, esto que podría estar relacionado con la baja humedad en los microhábitats para los anfibios, pues tanto la hojarasca como el musgo estaban secos. La tercera estación (arbustal) presentó una riqueza y diversidad similar a la primera; mientras que los índices de las estaciones 4 y 5 (herbazales) fueron más bajos y similares entre sí (Anexo 4P).

Diversidad beta: la mayor similitud se observó entre las estaciones 3 y 5 (0.77), las cuales correspondieron a áreas de arbustal y herbazal respectivamente, estas a su vez se agruparon con la estación 4 (herbazal). Las estaciones de bosque (1 y 2) se agruparon con un coeficiente de similitud de 0.56 debido a la presencia y abundancia similar de P. myersi en las dos estaciones (Anexo 4Q). Este agrupamiento también se presentó en las curvas de congruencia, aunque con menor claridad y sugieren que la zona de transición podría encontrarse entre las estaciones E3 y E4. En este transecto varios pares de estaciones mostraron índices de recambio cercanos a 1 y porcentajes de complementariedad desde el 60% al 100% (e. g E1 y E2 vs. E4 y E5), lo que se explicaría porque en muchos casos no compartieron ninguna de las especies (Anexo 4Q). A partir de lo anterior, no se puede establecer con claridad una zona de transición, siendo necesario incrementar el esfuerzo de muestreo en cada estación.

Datos ecológicos de interés del complejo para anfibios

El 25% de las especies presentaron distribución amplia, el 37,5% porcentaje una distribución restringida y el 6.25% fueron consideradas endémicas para el complejo (Anexo 4L). De estas especies es de resaltar que *P. huicundo* y *P. ortizi*, cuentan con registros solo

para Ecuador (Guayasamin et al., 2004; Guayasamin, 2006) y *P. colonensis* ha sido encontrada únicamente en ecosistemas de bosque en Putumayo (Mueses-Cisneros, 2008).

Con respecto a la vulnerabilidad, aunque tres especies presentan alguna categoría importante de amenaza de acuerdo con la International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2015), no son incluidas como especies amenazadas a nivel internacional (CITES) o nacional (Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia). *Gastrotheca orophylax* es la única especie que se encuentra en peligro crítico, el 12.5% (*Centrolene buckleyi* y *Pristimantis supernatis*) de las especies son vulnerables y el 25% (*P. myersi, P. chloronotus, P. buckleyi* y *P. unistrigatus*) presentan una preocupación menor. Sin embargo, estos porcentajes podrían estar subestimados ya que el 18.75% de las especies tiene datos deficientes, *P. farisorum* no tiene datos y se desconoce la vulnerabilidad de las cinco morfoespecies registradas en el complejo (*Osornophryne* sp, *O*. sp 1 y *O*. sp 2, *Pristimantis* sp 1 e *Hypodactylu*s sp) que podrían corresponder a potenciales nuevas especies.

De acuerdo con el listado de las especies esperadas tres de las cuatro especies de *Osornophryne* y dos de las tres especies de *Hypodactylus* se encuentran en peligro crítico, en peligro o casi amenazados (Anexo 4L), por lo que la probabilidad de que estas morfoespecies presenten algún grado de amenaza es alto; no obstante son pertinentes estudios de distribución y monitoreo de las poblaciones que permitan confirmarlo.

A partir de los resultados, *Centrolene buckleyi, Gastrotheca orophylax y Pristimantis supernatis* presentan categorías importantes de amenaza. Factores como el gradiente altitudinal, el tipo de cobertura vegetal y el grado de intervención de los ecosistemas ocasionan diferentes efectos sobre la distribución, la diversidad alfa y beta de las comunidades de anfibios del complejo. Solamente en el primer transecto el hábitat de arbustal presentó los mayores índices de diversidad, riqueza, recambio, porcentaje de complementariedad y confluencia de especies de bosque y herbazal; sugiriendo que la franja de transición podría estar localizada en este tipo de hábitat, caracterizada por la heterogeneidad vegetal y condiciones ambientales que favorecerían la viabilidad y la diversificación de las poblaciones de anuros. Sin embargo, con base en la información suministrada por las comunidades de anfibios, en la mayoría de los transectos la zona de transición no fue clara, por lo que es pertinente realizar un mayor esfuerzo de muestreo en estas localidades.

4.3 Aves

Antecedentes

Las aves son uno de los grupos más conocidos dentro la fauna presente en los Andes colombianos (Solarte et al., 2007). Actualmente se conocen 182 especies de aves en los

páramos de Nariño. Las familias con mayor número de géneros y especies reportadas son Trochillidae, Thraupidae y Tyrannidae. Los géneros más ricos Eriocnemis, Octhoeca, Diglossa, Falco, Scytalopus, Mecocerculus, Coeligena, Turdus, Myioborus, Conirostrum, Catamenia, entre otros (Bonilla & Calderón, 2006; Solarte et al., 2007).

Descripción de la franja

Se ubicó como unidad de muestreo una serie de puntos de conteo de radio fijo que fueron georreferenciados y en los cuales se realizaron registros visuales y, así como capturas con redes de niebla de forma complementaria. Considerando las condiciones topográficas y la reducida área de las unidades evaluadas, se modificó la metodología general que se propone para la caracterización de la avifauna (Colín et al., 1992; Ralph et al., 1996; Lozano et al., 2009) se ubicaron los puntos de conteo (6 por estación) separados con al menos 100 metros de distancia entre puntos. Se registró visual y auditivamente toda especie que se encontrara en un radio menor a 50 metros para evitar el solapamiento de registros entre puntos.

Se determinó la composición, estructura y distribución del ensamblaje de aves presente en cinco transectos (Páramo de Tauso, Alisales, Cerro Negro, Azonales y Morasurco) del complejo La Cocha – Patascoy a través de una clina altitudinal. Se reportó 144 especies para los cinco transectos que representan 79.12% de la avifauna reportada para los páramos del departamento de Nariño. Del total de especies registradas 57 especies se reportaron para el Páramo de Tauso (Bajo Casanare), 87 para Alisales, 66 para Cerro Negro (Puerres), 48 para los páramos Azonales de la Cocha y 41 para Morasurco. Dentro de las especies con alguna categoría AICA y/o categoría de la UICN, se reportaron 39 especies, siendo *Eriocnemis derbyi* (NT), *Andigena hypoglauca* (VU) y *Buthraupis wetmorei* (VU) las especies con mayor criterio de amenaza. Por otro lado 14 especies presentan algún tipo de migración de las cuales ocho tienen migraciones latitudinales o transcontinentales (Tabla 4.2, Anexo 4R y 4S)

Tabla 4.2. Índices de riqueza y diversidad de las estaciones de evaluación en los páramos del complejo La Cocha-Patascoy.

PÁRAMO/INDICES	**ESTACIONES**			
BAJO CASANARE (LCPT1)	E1 (3200m) Bosque	E2 (3300m) Arbustal	E3 (3400m) Arbustal	E4 (3500m) Herbazal
Taxa_S	45	28	20	10
Shannon_H	3.198	2.871	2.271	1.938
Equitability_J	0.8402	0.8617	0.758	0.8417
ALISALES (LCPT2)	E2 (3140 m) Bosque	E3 (3211 m) Arbustal	E4 (3389 m) Arbustal	E5(3504 m) Herbazal
Taxa_S	25	22	14	6

Shannon_H	3.219	3.091	2.639	1.792
Equitability_J	1	1	1	1
PUERRES (LCPT3)	E1 (2938m) Bosque	E2 (3178 m) Bosque	E3 (3300 m) Arbustal	E4 (3356 m) Arbustal
Taxa_S	27	33	12	18
Shannon_H	3,296	3,497	2,485	2,89
Equitability_J	1	1	1	1
SANTA LUCIA (LCPT4)	E1 (2819 m) Bosque	E2 (2812 m) Arbustal	E3 (2798 m) Herbazal	
Taxa_S	17	25	11	
Shannon_H	2,615	2,859	1,726	
Equitability_J	0,9231	0,8881	0,72	
MORASURCO (LCPT5)	E1 (3280 m) Bosque	E2 (3430 m) Arbustal	E3 (3504 m) Herbazal	
Taxa_S	15	20	23	
Shannon_H	2,378	2,717	2,7	
Equitability_J	0,8781	0,9068	0,8611	

Las diferencias obtenidas en cuanto a la abundancia, riqueza y diversidad de especies encontradas para cada una de las estaciones evaluadas pueden relacionarse con el estado de conservación de los transectos de muestreo y las condiciones actuales del uso del suelo. En todas éstas se evidenciaron procesos de cambio en la estructura y conformación de los hábitats, debido al desarrollo de actividades humanas como la producción ganadera y actividades agrícolas, extracción de madera, entre otras; procesos que inciden directamente en la pérdida de coberturas vegetales y de la fauna asociada a todos los ecosistemas.

Diversidad beta y patrones de distribución altitudinal. Los análisis de agrupamiento generados por los resultados de similaridad (Jaccard y Bray Curtis) y recambio de especies (congruencia), permitieron identificar agrupaciones avifaunísticas en el gradiente altitudinal, esto permitió reconocer tres grupos principales el primero asociado a las zonas de herbazal caracterizado por especies nectarívoras y en menor proporción frugívoras, otro asociado a especies mayormente frugívoras y en menor proporción semilleros e insectívoros (Bosque), y finalmente un grupo de aves insectívoras, frugívoras, granívoras y nectarívoras asociados al tipo de cobertura o vegetación presente en los transectos siendo la cobertura de arbustal la que posee un mayor número de especies y donde se comparten tanto la cobertura de bosque como la de herbazal (Figura 4.3, 4.4 y 4.5).

En la figura 4.3, se puede observar la similitud basada en el índice de de Jaccard, en donde las estaciones evaluadas en el complejo de páramos La Cocha-Patascoy, en los transectos LCPT2 (Los Alisales, páramo Ovejas-Tauso) y LCPT3 (páramo de Puerres) forma un primer grupo donde se incluyen las estaciones de bosque y arbustal y un segundo grupo que asocia a las especies de herbazal y arbustal; estas agrupaciones están relacionadas con el

tipo de cobertura vegetal y al estado en que se encuentra la misma, ya que se tratan de zonas en mejor estado de conservación, por lo que pueden soportar una mayor diversidad de especies. En contraste, en los transectos LCPT1 (El Socorro, Ovejas-Tauso), LCPT4 (Páramo azonal de la Cocha) y LCPT5 (Cerro Morasurco), el primer grupo incluye las zonas de herbazal y arbustal, las estaciones de bosque forman un conjunto separado y se asocian a la zona de herbazal. De esta manera se puede concluir que todos los ensamblajes tienen una composición avifaunística propia acorde con la estructura vegetal del ecosistema.

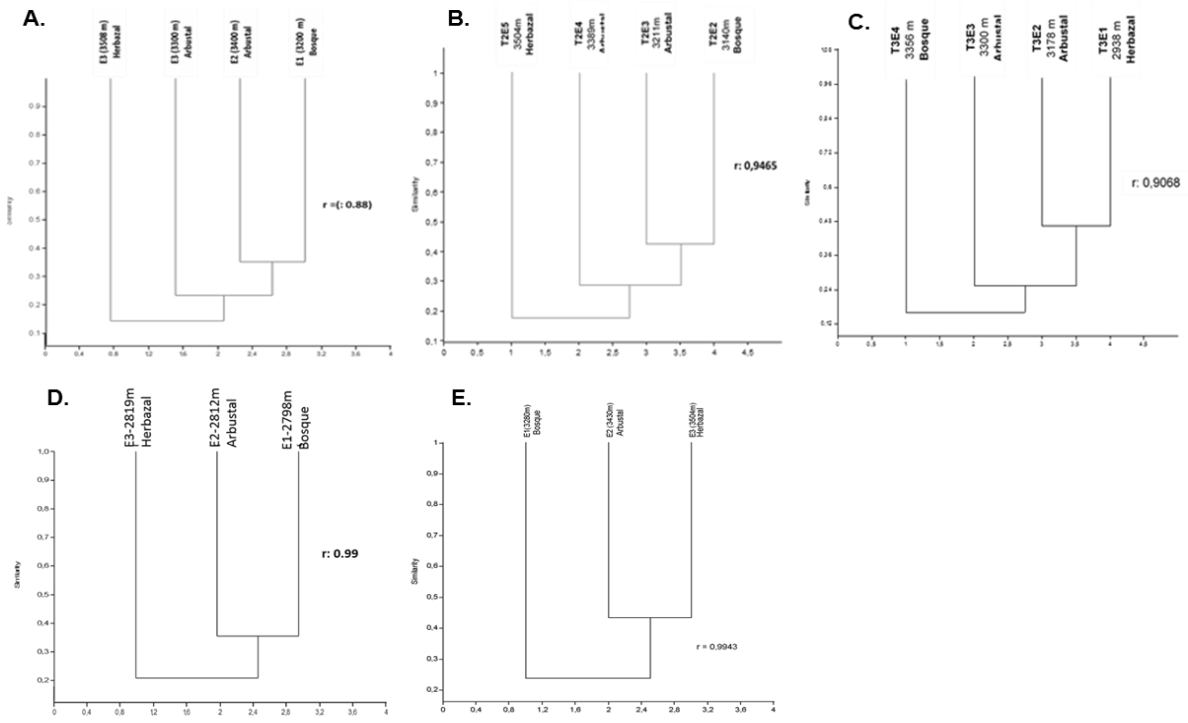


Figura 4.3. Clúster de similitud entre las estaciones del transecto A.LCPT1, B. LCPT2, C. LCPT3, D.LCPT4, E. LCPT5 mediante el coeficiente Jaccard. Programa Past. 3.06 (Hammer, 1999-2015). A la izquierda los valores de similitud y en la parte superior las estaciones evaluadas.

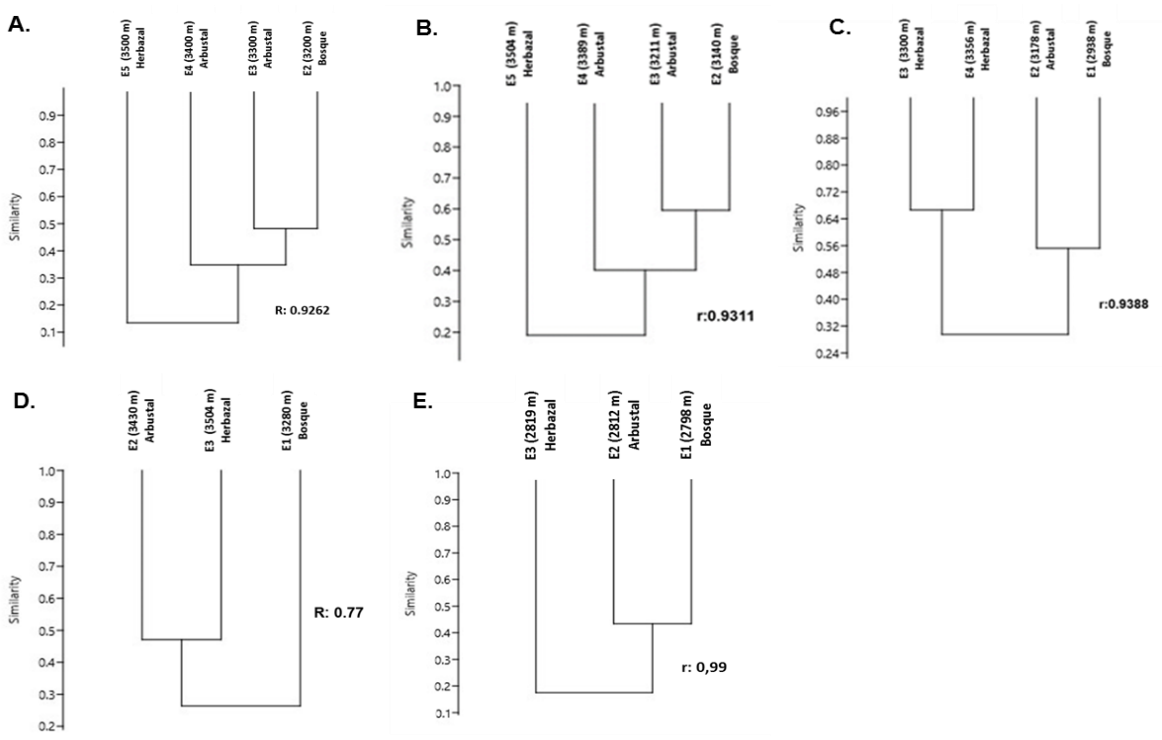


Figura 4.4. Clúster de similitud entre las estaciones del transecto A.LCPT1, B. LCPT2, C. LCPT3, D.LCPT4, E. LCPT5 mediante el coeficiente Bray-Curtis. Programa Past. 3.06 (Hammer, 1999-2015).

Para las cinco estaciones evaluadas en el complejo de páramos La Cocha-Patascoy, los índices de similitud indican que el límite inferior del páramo y el límite superior de la franja altoandina constituyen una zona de ecotonía o transición entre la vegetación cerrada de la montaña media y la vegetación abierta de la alta montaña (la franja ecotonal del arbustal), siendo las zonas de altitudes intermedias (zona de transición o arbustal) importantes para el recambio de especies aviares entre la zona de mayor altitud (herbazal) y la de bajas altitudes (bosque). Estos resultados coinciden con lo reportado por Navarro (1992), quien estudio los patrones de distribución altitudinal, diversidad y recambio de especies de la avifauna residente en la Sierra de Atoyac, Guerrero, México, concluyendo que la riqueza de especies es mayor en las partes bajas, decreciendo conforme aumenta la altitud y en los ecotonos se presentan altos niveles de recambio de especies.

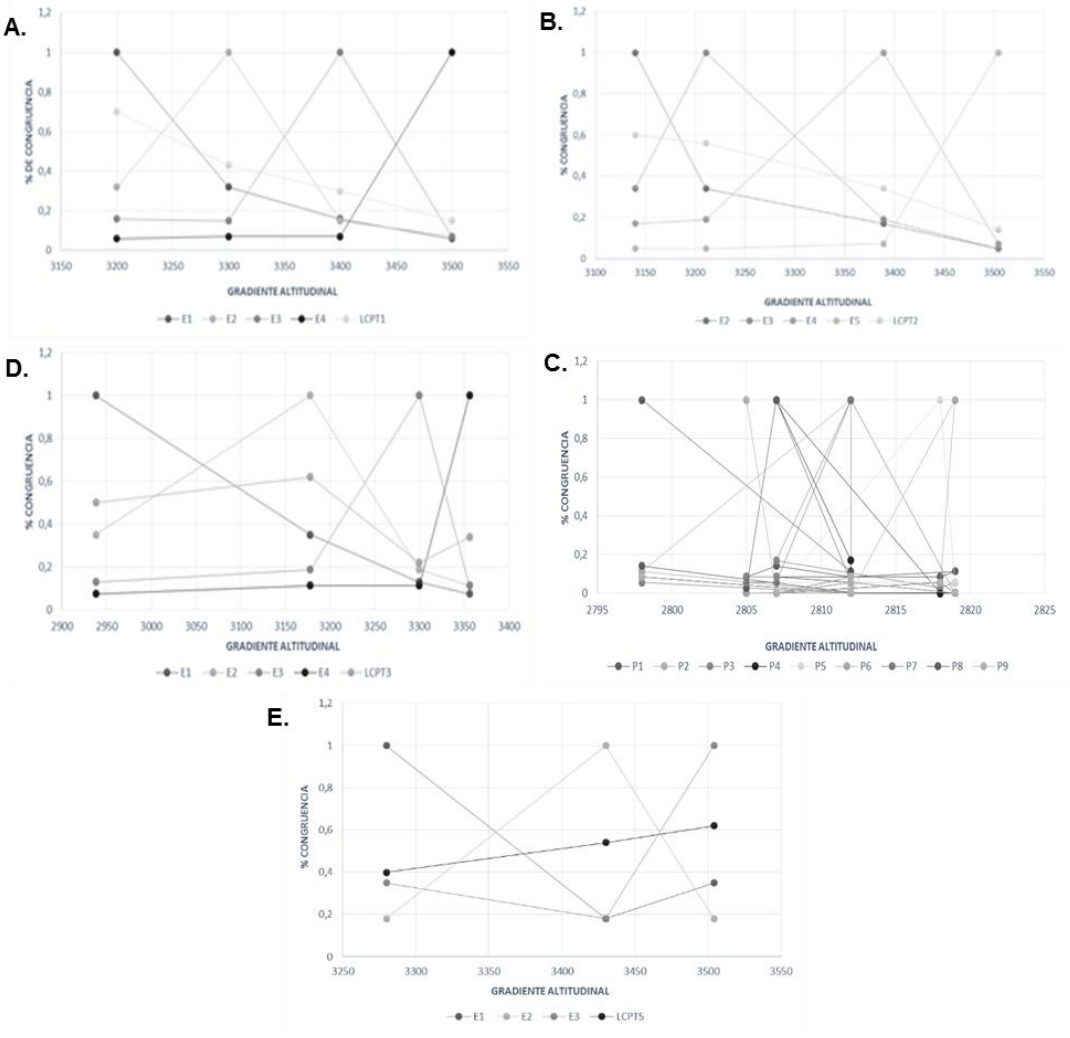


Figura 4.5. Curva de congruencia. Margen izquierdo: % de congruencia. Margen inferior estaciones y gradiente altitudinal evaluado en el transecto A.LCPT1, B. LCPT2, C. LCPT3, D.LCPT4, E. LCPT5.

Se determinó una mayor riqueza de especies y abundancia para los transectos LCPT2 (Páramo Ovejas-Tauso) y LCPT3 (Páramo de Puerres), (Hilty y Brown, 2001). Estás áreas presentan influencia de la amazonia nariñense generando zonas muy húmedas hacia el flanco oriental, en contraste con el flanco occidental donde se presentan zonas más secas, debido a las corrientes que se distribuyen a lo largo del cañón del río Guáitara (Solarte et al., 2007). En áreas reducidas con variables climáticas similares y estables, como las presentes en ecotonos o zonas de transición, la distribución de las aves está condicionada por distintas variables propias del hábitat, como los recursos alimenticios, sitios de anidamiento, depredadores, parásitos, patógenos y competidores (Newton, 1998).

Del total de las especies reportadas en el complejo, 12 especies fueron encontradas en los cinco transectos. Por ejemplo, *Patagioneas fasciata* se distribuye uniformemente en cada una de las coberturas vegetales (bosque, arbustal y herbazal) con 11 registros, que estarían relacionados con su amplio rango altitudinal, abarcando desde los 900 m a los 3600 m; características como su alta agilidad y capacidad de ser gregaria le permitirían dispersarse con mayor facilidad. *Turdus fuscater* con 66 registros, *Atlapetes schistaceus* y *Myioborus melanocephalus* con 65 registros cada uno, presentan un mayor número de registros en bosque con una disminución gradual hacia la zona de herbazales, donde no superan los cinco registros para las tres especies; esto estaría relacionado con la disponibilidad de recursos alimenticios, ya que dentro de su dieta incluyen insectos y frutos que pueden encontrar con más abundancia y disponibilidad en zonas de bosque y transición. *Metallura tyrianthina, Coeligena lutetiae, Diglossa cyanea* también fueron especies registradas en los cinco transectos, especialmente en hábitats de bosque y zonas de transición, posiblemente por mayor disponibilidad de flores, frutos e insectos; *Diglossa lafresnayii* obtuvo el mayor número de registros en zonas de arbustal y herbazal, adicionalmente se pudo establecer por registros directos que la especie se encontraba anidando en la zona de arbustal, por lo cual la presencia de esta especie hacia estas zonas estaría condicionada por los sitios de anidamiento y la ausencia de depredadores.

Datos ecológicos de interés dentro del complejo

Los análisis de riqueza, diversidad, similaridad y recambio de especies, permitieron reconocer la existencia de asociaciones avifaunística a lo largo del gradiente, coincidiendo en que la zona correspondiente a la cobertura de arbustal (3300 m) presenta especies que bajan de la zona de herbazal como las que suben de la zona de bosque, franja que actúa como la transición (ecotono) entre estas dos zonas.

Las agrupaciones avifaunísticas generadas por los análisis de similaridad (Jaccard), Bray Curtis y recambio de especies (congruencia), permitieron reconocer la existencia de asociaciones de aves a lo largo del gradiente. Se reconocen tres grupos en donde se están asociando diferentes especies, en el caso de la cobertura de herbazal se registraron especies

únicas como *Eriocnemis derbyi, Ramphomicron microrhynchum, Metallura williami, Phrygilus unicolor, Urothraupis stolzmanni, Buthraupis wetmorei*, caracterizadas principalmente por ser especies nectarívoras y algunas frugívoras. En una franja altitudinal más baja con cobertura de arbustales se pueden encontrar especies como *Arremon torquatus, Anisognathus igniventris, Anisognathus lacrymosus, Elaenia pallatangae, Atlapetes pallidinucha, Iridosornis rufivertex, Coeligena torquata, Coeligena lutetiae, Diglossa cyanea, Diglossa lafresnayii*; esta asociación se compone de especies frugívoras, incluyendo semilleros e insectívoras, como también algunos nectarívoros, como colibríes y robamieles. Finalmente en zonas boscosas se reportó un ensamblaje de especies con dietas mixtas como insectívoras, frugívoras, granívoras y nectarívoras, algunos de estos representantes son *Cyanocorax yncas, Chamaepetes goudotii, Atlapetes leucopis, Andigena hypoglauca, Catamblyrhynchus diadema, Cyanolyca pulchra, Psittacara wagleri, Pionus tumultuosus, Aulacorhynchus prasinus, Scytalopus opacus*.

Terborgh (1977), propone que la avifauna de los Andes puede ser dividida principalmente en tres categorías insectívoros, frugívoros y semilleros, y nectarívoros; aunque también se puede encontrar dietas mixtas como en algunas especies de tangaras, que pueden distribuirse a través de casi todo el gradiente altitudinal; sin embargo en esta categorización no se tienen en cuenta aves de mayor tamaño como cazadoras y carroñeras. Por otro lado, la agrupación intermedia que se forma en la cobertura de arbustal, compuesta principalmente por frugívoros, puede estar definida por la obtención de frutos y flores que generalmente ocurren en períodos discontinuos y largos, que por las bajas temperaturas aumentan su tiempo de disponibilidad al retardar su descomposición (Terborgh 1977). Finalmente la agrupación que se forma en la cobertura boscosa es de características mixtas donde además de los anteriores grupos se encuentran especies insectívoras, cuya riqueza va declinando a medida que se asciende altitudinalmente (Terborgh 1977).

4.4 Edafofauna epigea

La edafofauna epigea constituye un componente crítico del ecosistema debido a su diversidad, al mantenimiento de la vitalidad del suelo y su alta sensibilidad al disturbio. Los artrópodos pueden ser buenos indicadores biogeográficos, de la heterogeneidad del hábitat y del estado de los ecosistemas. El objetivo de este trabajo es aportar criterios bióticos relacionados con la comunidad de edafofauna epigea para identificar la franja de transición entre bosque altoandino y páramo.

Antecedentes

Se conocen algunos trabajos sobre artrópodos en ecosistemas altoandinos como los de Morales y Sarmiento (2002) en los Andes de Venezuela y los de Iannacone y Alvariño (2006)

en Perú. En Colombia, la composición de la biota del suelo de los ecosistemas altoandinos es poco conocida y tampoco existen estudios sobre el papel funcional de los grupos tróficos en tales ecosistemas y su variación con respecto a la altitud (Varela et al., 2007; León-Gamboa et al., 2010; Morales y Amat, 2012). En la última década se destacan los trabajos sobre artropofauna epigea realizados en la Cordillara Oriental tales como los de Sánchez y Amat (2005), Varela et al. (2007), León-Gamboa et al. (2010) y Morales y Amat (2012). En éste ultimo los autores indicaron a Coleóptera y Díptera como los órdenes más diversos y su disminución en diversidad a lo largo del gradiente altitudinal asociados al tipo de vegetación. En los páramos de Nariño sobresale el trabajo de Martínez y Lopera (2014) quienes estudiaron los escarabajos coprófagos presentes en un rango altitudinal entre los 2800 a 3700 msnm.

Descripción de la franja

La edafofauna epígea se evaluó a través de bioindicadores dípteros y coleópteros epigeos presentes por transecto en el complejo La Cocha Patascoy (LCP). Cada transecto se trazó en el rango altitudinal comprendido entre las coberturas vegetales desde bosque hasta páramo. En el complejo LCP se trazaron cinco transectos (T1-T5) en los cuales se capturaron los bioindicadores dípteros y coleópteros epigeos por estación altitudinal (E1…E5), en terrenos con una pendiente menor a 30º de inclinación, a través de la captura manual en muestras de mantillo-hojarasca, recorridos libres y trampas pitfall. La composición y estructura de los bioindicadores dípteros y coleópteros epigeos se realizó por medio de la selección de familias presentes en cada transecto altitudinal, se evaluó la riqueza y abundancia por estación y transecto; las relaciones de similitud entre estaciones y los grupos tróficos de los taxones edáficos.

En el transecto 1, con rango altitudinal entre 3248 y 3547 m; los bioindicadores fueron: Coleoptera: Carabidae, Curculionidae, Staphylinidae, Lucanidae, Pselaphidae. Diptera: Tipulidae, Psychodidae; se capturaron 87 individuos en los diferentes métodos de colecta. La estación con mayor número de individuos fue E4 en el rango altitudinal 3472-3481 m; en dos estaciones E2 y E4 Staphylinidae fue la más abundante. La franja de transición entre ecosistemas de bosque altoandino y páramo correspondió a E2, 3290 m snm (Figura 4.6); se observa la disminución del número de individuos al ascender en el rango altitudinal. Los bioindicadores representaron tres grupos tróficos y los detritívoros fueron los más numerosos, principalmente en E5.

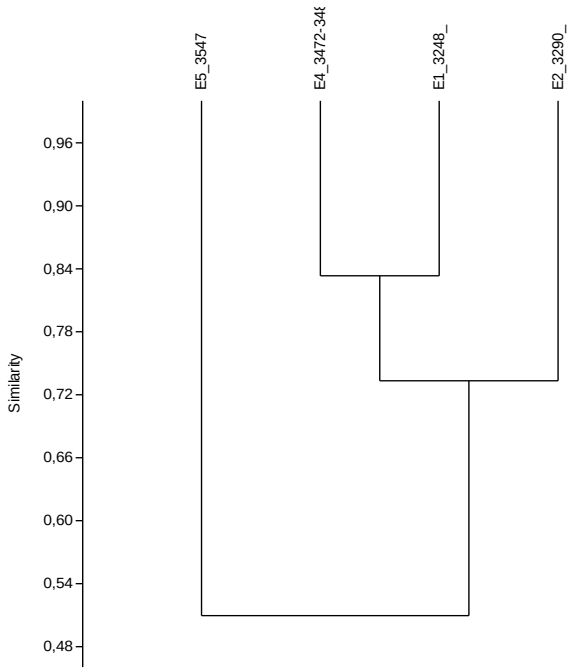


Figura 4.6 Análisis de similitud (r = 0,90) de los ecosistemas del Páramo LCP, transecto 1.

En el transecto 2, con rango altitudinal entre 3107 y 3502 m; los bioindicadores fueron: Coleoptera: Ptiliidae, Chrysomelidae, Carabidae, Staphylinidae. Diptera: Sciomyzidae; se capturaron 86 individuos en los diferentes métodos de colecta. La estación con mayor número de individuos fue E1 a los 3107 m snm; cada estación presentó diferente familia con mayor abundancia. La franja de transición entre ecosistemas de bosque altoandino y páramo no se diferenció; se observo la disminución del número de individuos al ascender en el rango altitudinal (Figura 4.7). Los bioindicadores representaron tres grupos tróficos y los detritívoros fueron los más numerosos, principalmente en E1.

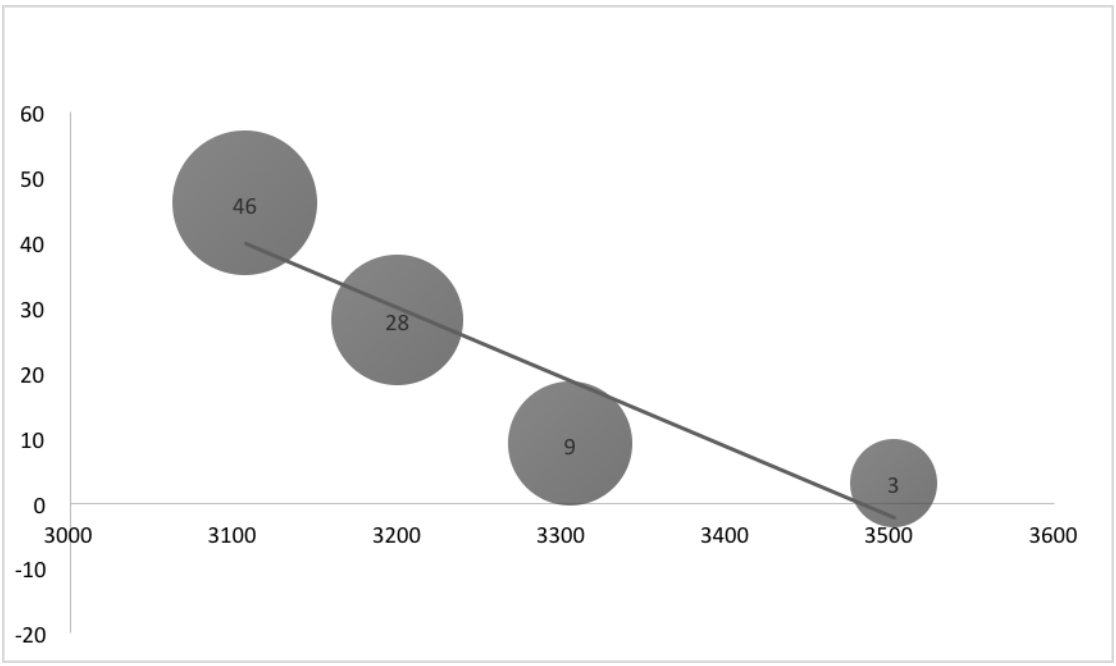


Figura 4.7 Relación por estación del número de individuos (número en el interior del círculo), Porcentaje de individuos detritívoros (tamaño del círculo) y altitud por estaciones del Complejo LCP T2.

En el transecto 3, con rango altitudinal entre 2970 y 3415 m; los bioindicadores fueron: Coleoptera: Staphylinidae, Bruchidae, Pselaphidae, Carabidae, Ptiliidae. Diptera: Sciomyzidae, Psychodidae; se capturaron 297 individuos en los diferentes métodos de colecta. La estación con mayor número de individuos fue E3 a los 3205 m snm; en cuatro estaciones E1-E4 Staphylinidae fue la más abundante. La franja de transición entre ecosistemas de bosque altoandino y páramo correspondió a E4, 3316 m snm; se observo la disminución del número de individuos al ascender en el rango altitudinal. Los bioindicadores representaron tres grupos tróficos y los detritívoros fueron los más numerosos, principalmente en E1 y E3.

En el transecto 4, con rango altitudinal entre 2809 y 2825 m; los bioindicadores fueron: Coleoptera: Staphylinidae, Carabidae, Pselaphidae, Nitidulidae, Curculionidae. Diptera: Phoridae, Sciomyzidae, Psychodidae; se capturaron 149 individuos en los diferentes métodos de colecta. La estación con mayor número de individuos fue E1 a los 2825 m snm; dos estaciones E2 y E4 Carabidae fue la más abundante. La franja de transición entre ecosistemas de bosque altoandino y páramo correspondió a E2, E3 y E4 entre 2812 y 2815 m snm; se observo un incremento del número de individuos al ascender en el rango altitudinal (Figura 4.8). Los bioindicadores representaron tres grupos tróficos y los detritívoros fueron los más numerosos, principalmente en E1 y E3.

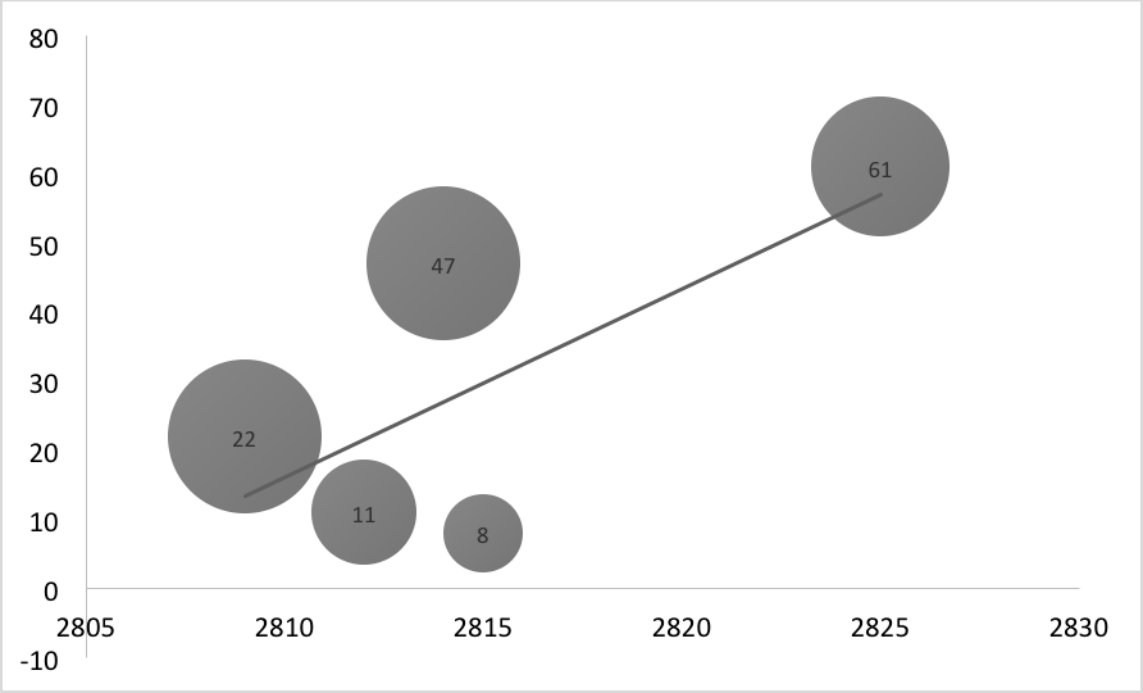


Figura 4.8 Relación por estación del número de individuos (número en el interior del círculo), Porcentaje de individuos detritívoros (tamaño del círculo) y altitud por estaciones del Complejo LCP T4.

En el transecto 5, con rango altitudinal entre 3220 y 3506 m; los bioindicadores fueron: Coleoptera: Histeridae, Curculionidae, Pselaphidae, Carabidae, Staphylinidae, Melyridae. Diptera: Cecidomyiidae, Phoridae, Psychodidae; se capturaron 83 individuos en los diferentes métodos de colecta. La estación con mayor número de individuos fue E3 a los 3410 m snm; dos estaciones E1 y E2 Staphylinidae fue la más abundante. La franja de transición entre ecosistemas de bosque altoandino y páramo correspondió a E2 y E3 entre 3320 y 3410 msnm; se observo la disminución del número de individuos al ascender en el rango altitudinal. Los bioindicadores representaron cuatro grupos tróficos y los detritívoros fueron los más numerosos, principalmente en E3.

Datos ecológicos de interés

La franja de transición entre ecosistemas de bosque altoandino y páramo se definió en todos los transectos excepto en LCPT2. Se evidenció en todos los transectos excepto en el cuarto (LCPT4) la disminución del número de individuos al ascender en el rango altitudinal; en el páramo azonal LCPT4 la estación E1, bosque, 2825 m, presentó la mayor altitud y el mayor número de individuos (40,9 % del total del transecto) con disminución del número de individuos en rangos altitudinales menores. Los bioindicadores dípteros y coleópteros epígeos presentaron una composición específica por transecto y variación en la abundancia, el número de especímenes y grupos tróficos por estación altitudinal. Los detritívoros marcaron la

diferencia en todos los transectos, relacionados con los procesos de descomposición y probablemente su abundancia está asociada con óptimas condiciones microclimáticas e integración funcional a la microbiota del suelo de áreas bien conservadas.

5 Historia ambiental y memoria colectiva del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

Este apartado evidencia la historia socioambiental del complejo de paramos La Cocha Patascoy a partir de elementos como los procesos de poblamiento, procesos de fundación de los municipios que configuran el páramo, la relación histórica que la población ha construido con los sistemas de producción (tecnologías tradicionales o tecnificadas) y su impacto en el ecosistema, las dinámicas de gobierno local e institucional, la dinámica de la población en torno a procesos como la migración y por ultimo las transformaciones en el paisaje. Esto temas constituyen una mirada histórica que involucra lo pasado y lo presente, historia entendida desde los avatares del desarraigo territorial, las transformaciones del paisaje y las relaciones simbólicas que los sujetos construyen con los ecosistemas naturales; la configuración de saberes y relatos colectivos del entorno local del complejo La Cocha Patascoy.

5.1 Proceso de poblamiento

Frente al proceso de poblamiento se puede observar que en la época prehispánica las comunidades indígenas que habitaron estos territorios fueron los Pastos, Quillacingas, Ingas, Kofán y Kamsá, etnias que impregnaron sus costumbres, ritos y procesos culturales en la región sur del país, cuya distribución en los municipios se observa en la tabla 5.1. Las comunidades indígenas se caracterizan principalmente por construir una relación estrecha y armónica con la naturaleza que se fundamentó en su cosmovisión mágico- religiosa. La caracterización de estas comunidades étnicas nos lleva a pensar en una cultura caracterizada por la adoración de elementos naturales que se convierten en pilares de la espiritualidad de estos pueblos, esto, nos permite evidenciar una apropiación y uso de los territorios de carácter sagrado.

Tabla 5.1

Caracterización de Etnias en la época prehispánica del complejo de paramos La Cocha Pastacoy.

CARACTERIZACIÓN DE ETNIAS DEL COMPLEJO LA COCHA PATASCOY EN LA ÉPOCA PREHISPÁNICA.				
Etnia	**Ubicación**	**Organización política y social**	**Producción**	**Relación con la naturaleza**
Quillacingas	Norte y oriente de Nariño	Asentamientos sedentarios, y organizaciones politico-administrativas alrededor de cacicazgos. diferenciacion de rangos de nobleza, clanes y pueblo.	Cultivo de maíz, la papa y el algodón. Economía principalmente de auto subsistencia.	Sus adoraciones fueron panteístas: Seres del mundo natural, entre las que se resalta la adoración al sol, la luna y la naturaleza.
Pastos	Puerres, Córdoba, Potosí e Ipiales municipios de Nariño.	Cacicazgos y federaciones, a través de la unión y matrimonio de familias importantes	Cultivos de tubérculos, maíz, cebolla, frijol, calabaza, cal, repollo, yuca, plátano, y una gran variedad de frutas. Economía tributaria sustentable. Comercialización e implementación periódica de mercados.	El mundo es el centro entre el cielo y el infierno, y su productividad depende de la armonía de lo que simboliza uno y otro. La tierra es la madre, de ella proviene el sustento material espiritual de los hombres. Ofrendas básicas de la agricultura y la producción.
Ingas	Valle del Sibundoy (Santiago, Colon, Sibundoy y San Francisco) Yunguillo y Condagua (Putumayo).	Imperio administrativo: varias tribus bajo el control de un gobierno centralizado en la ciudad de Cuzco.	Cultivos de maíz, fríjol, papa, hortalizas y frutales. Ganadería y el comercio de leche.	Politeístas: adoración a la pachamama (madre tierra) y al dios creador inti (sol), sus creencias fueron panteístas, adorando a dioses del mundo natural, como lagunas, selvas, ríos etc.
Kametza	Valle del Sibundoy (Santiago, Colon, Sibundoy y San Francisco). Putumayo	Familias extensas, formadas por un abuelo y su esposa, sus hijos casados y sus nietos respectivos; en ella la autoridad la ejercía el padre y el abuelo.	Cultivos de clima frío como el maíz, la papa, calabaza, arracacha, batata, ñame, fríjol, hortalizas y frutales. Ganadería de	Sistema de representación se basa en la relación con las plantas mágicas y medicinales. El yagé se constituye en el eje central

	doble propósito -leche y carne-. Artesanías como la cestería, tallas en madera, fabricación de textiles.	de su cosmovisión, siendo el Chamán la figura en quien recae el conocimiento para su manejo.

Fuente: Zambrano, 2010; Ministerio del interior, 2013; Observatorio Étnico CECOIN, 2008.

Estas comunidades que habitaron los territorios del complejo La Cocha Patascoy y que habían consolidado una forma de existir en ellos se vieron sumergidas en el choque cultural de pensamientos y formas diferentes de concebir el mundo que se dio por la incursión de la colonia española, suceso que rememora hechos violentos, generando nuevas codificaciones culturales y nuevas formas de relacionarse con la naturaleza, desde aquí se presentan alteraciones en la ocupación de los territorios; pasando de una propiedad colectiva de la tierra a una propiedad privada, a formas de explotación del trabajo, y a difíciles condiciones de vida que fueron impulsado a indígenas colonos, y campesinos, desde la época colonial a abrir camino en la alta montaña para obtener un sustento económico propio de carácter privado.

La Conquista genera una ruptura histórica en torno a la relación que las comunidades étnicas habitantes de los territorios del complejo de paramos La Cocha Patascoy construyeron con la naturaleza, porque el saqueo de los recursos naturales condujo a la explotación que los españoles hicieron a las comunidades indígenas y la imposición de ideas católicas en torno a su relación con los elementos naturales, cosmovisión que promovía la protección y conservación de los ecosistemas, esta situación se dio de forma similar en los departamentos de Nariño y Putumayo.

Posterior a la conquista y ha la mixturacion étnica se inicia los procesos de fundación de pueblos y municipios como producto de las luchas por el territorio, en esta época se reafirman las ideas sobre el carácter privado de las tierras y su sobreexplotación para el enriquecimiento de los colonos.

5.2 Fundación de territorios (Resguardos - Municipios)

Posterior a la incursión española se da inicio a la época colonial que se caracterizó principalmente por la lucha para la apropiación de territorios por parte de los españoles, además de la dominación total de las comunidades presentes en ellos. En siglo XVI los departamentos de Nariño y Putumayo, fueron empresas de conquista y de explotación de españoles particulares, bajo la autoridad de la corona española, este periodo se caracterizó por la explotación del trabajo institucionalizadas en formas como: la mita que consistía en reclutar la fuerza de trabajo de los indígenas y enviarlos a vivir junto a su familia al lugar de trabajo. La encomienda, quese considero un tributo por parte de los indígenas a la corona española por los favores recibidos o por la concesión de tierras para ser habitadas u otro beneficio, esto genero consecuencias como la distribución inequitativa de la tierra y la alteración de los territorios ocupados.

Una de las instituciones que nació de esta época fue el resguardo colonial o indigena que “fue creado para impedir el cruce de los grupos étnicos; mantener a disposición la mano de obra indígena, y garantizar la percepción de las contribuciones a la Corona.” (Copland,

1900-1990). El resguardo se convirtió en una de las figuras e instituciones de esta época como estrategia para garantizar la explotación de los pueblos indígenas esto a través de la mano de obra esclava y explotación de suelos para la producción, se caracterizó por ser "una asignación de tierras, según tradición indígena de propiedad, a un grupo de aborígenes. La originalidad del sistema consistía en que el área respectiva quedaba vedada la venta de tierras, creándose así una forma sui-géneris de tenencia" Copland, 1900-1990), en esencia el resguardo genero la idea ficticia de que las comunidades indígenas tenían propiedad sobre sus tierras.

Actualmente los resguardos indígenas han transformado su objetivo, a partir del resguardo se han fortalecido los procesos de reivindicación de las comunidades indígenas que han involucrado luchas constantes en pro de la defensa y recuperación de sus territorios. A su vez ha promovido escenarios para la conversación con administraciones públicas y privadas de los niveles locales, regionales y nacionales con base en el reconocimiento constitucional de los pueblos indígenas en Colombia. En el año 2014 a través del Decreto 1953 del ministerio de justicia crea un régimen especial para poner en funcionamiento los territorios indígenas respecto a la administración de los sistemas propios, esto, reconoce y garantiza jurídicamente la autonomía de los pueblos indígenas en Colombia.

Desde la constitución de resguardos se dio, años después, la fundación de municipios en los departamentos de Nariño y Putumayo (Tabla 5.2). Como se observa en la subregión del Guaitara en el municipio de Potosí, en el resguardo de Mueses donde habito la etnia de los Pastos (considerados por los españoles como los más avanzados culturalmente), quienes habitaron las zonas más altas al sur de las tierras de Nariño, cerca al paramo Palacios, Cerro Gordo y el Cerro de San Francisco:

> Hace más de 100 años que este paramo ha sido de nuestro resguardo donde se quedó como comunidad indígena y nuestra escritura colonial lo plasma, cuando llego el primer cacique Pedro Potoqui que fue el fundador y el cacique nuestro, desde ahí está conformado nuestro cabildo. (Poblador del municipio de Potosí, 2015)

Tabla 5.2

Resguardos presentes en la actualidad del complejo La Cocha- Patascoy

Depto.	Municipio	Resguardo	Etnia
Nariño	Pasto	Refugio del Sol	Pasto (Quillacinga)
	Ipiales	Nasa Uh	Nasa (Páez, Paez)
		Rumiyaco	Pasto (Quillacinga)
		Santa Rosa de Sucumbíos - El Diviso	Kofán
		Ukumari Kankhe	
		Ishu Awa	Awa (Kwaiker)
Putum	Villagarzón	Albania	Inga (Ingano)

ayo		Blasiaku	
		Chaluayaco	
		Wasipungo	
		San Miguel de la Castellana	
		Jerusalen - San Luis - Alto	Nasa (Páez)
		Picudito	
		Santa Rosa de Juanambú	
		Piedra Sagrada - La Gran Familia	Pasto (Quillacinga)
		Awa de Playa Larga	Awa (Kwaiker)
	Orito	Blasiaku	Awa (Kwaiker)
		Chaluayaco	
		Wasipungo	
		San Miguel de la Castellana	
		Jerusalen - San Luis - Alto	
		Picudito	
		Santa Rosa de Juanambú	
		Piedra Sagrada - La Gran Familia	
		Awa de Playa Larga	
		Albania	Emberá-Katío (Catío)
		Blasiaku	Embera-Chamí (Emperä)
		Chaluayaco	
		Wasipungo	Kofán (Cofán)

Fuente: Plan de acción en Biodiversidad 2006.2030 Corponariño

La configuración de los municipios se genera a partir de luchas y conquistas territoriales por parte de poderes militares, religiosos y las comunidades indígenas. Por ejemplo el departamento de Putumayo si bien pretendió ser colonizado por la incursión de los misioneros franciscanos, no presentó importantes procesos de colonización sino hasta el siglo XIX, debido a que las continuas rebeliones indígenas, motivaron a los misioneros a abandonar la zona hacia finales del siglo XVIII.

En la tabla 5.3. se puede observar la recopilación de fechas de fundación de los municipios que configuran el complejo La Cocha Patascoy, sus fundadores y la procedencia de los nombres de cada municipio. Se observa que la fundación de los mismos estuvo en manos de colonos militares y religiosos, algunos de los municipios llevan el apellido de sus fundadores y otros el nombre indígena que se asignó por parte de las comunidades indígenas en su lengua pero también la interpretación física que los españoles tenían de los territorios que conquistaban.

Tabla 5.3
Fundación de los municipios que configuran el complejo La Cocha Patascoy.

FUNDACIÓN DE MUNICIPIOS DEL COMPLEJO LA COCHA PATASCOY				
Depto.	**Municipio**	**Fecha de Fundación**	**Fundadores**	**Significado nombre**
Nariño	Pasto	24 de Junio de 1539	Capitan Lorenzo de Aldana y Sebastián de Belalcazar. Ordenanza Nº 14 emanada de la Asamblea de Nariño.	Del pueblo indígena Pastos, Pas=gente y to=tierra o gente de la tierra, que habitaba el Valle de Atriz a la llegada de los conquistadores españoles.
	Buesaco	12 de enero de 1618	El capitán Bartolome Cazanzola con la ayuda de Sebastián de Belalcazar	Debe su nombre a la tribu de los Buesacos o Buisacos. BUIZACO: lomo de buey.
	Funes	02 de junio de 1616	Padres Jesuitas Españoles Lucas Funes y Miguel de Tellez.	Apellido de uno de los fundadores que significa "ceremonia ritual del indígena" o también "Pueblo de agua"
	Potosi	09 de mayo de 1903	Por Ordenanza No. 61 Régimen Departamental	Idioma quechua. POTOC-SI: Se refiere a un gran estruendo POTOJSI: Manantial de plata POTOSI: Eminencia.
	Puerres	29 de enero de 1825	Pbo. Joaquín Gonzales de Posada	NO APARECE
	Tangua	01 de enero de 1864	Francisco Puchana	Cacique Inca se llamó Tangua (Tanta Agua) Tagua: producto de las regiones orientales, denominado el marfil vegetal de las selva amazónica. Del quechua "Tawna" que significa bastón para andar, lugar donde la gente anda con bordón. Tanga: que en la colonia era un pueblo perteneciente a la colonia de Pasto.
Putumayo	Santiago	7 de Diciembre de 1989	Juan de Ampudia y	No Aparece. Se puede inferir influencia católica.

	(acuerdo numero 2830)	Pedro de Añazco

Fuente: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (s. f.a, s. f.b); Alcaldía de Santiago (2015); Alcaldía de Tangua (2015); Alcaldía de Puerres (2015); Alcaldía de Potosí (2015); Alcaldía de Pasto (2015); Alcaldía de Buesaco (2015); Alcaldía de Funes (2015).

La configuración de resguardos y municipios representa la concentración de la población en zonas que por sus caracteristicas sociohistoricas (la imposición de leyes españolas y las formas de explotación a comunidades indígenas) fueron habitadas con mayor incidencia, esto repercute de forma directa en la relación que la población construye con los territorios y particularmente con las zonas de paramo que generan amplios beneficios para sus habitantes.

5.3 Sistemas de producción y tecnologías tradicionales o tecnificadas.

Los sistemas productivos involucran la actividad humana en cuanto al uso de suelo y el territorio se trata, en este sentido, las comunidades indígenas presentes en el complejo La Cocha Patascoy usaban el suelo para actividades agrícolas y agropecuarias como se puede observar en la columna Producción de la Tabla 5.1. En la época prehispánica las étnicas Inga y Kametza ubicadas en los municipios de Santiago y Colon en el Valle de Sibundoy[1] utilizaban la Chagra como sistema de producción para cultivar plantas medicinales y productos comestibles como el maíz que para los Kametza representaba el fruto de la esperanza y la fuerza.

Posteriormente con la colonia los españoles ayudados por algunos indígenas establecieron pequeños asentamientos de forma permanente, aquí se hace evidente que en la época colonial el capitalismo mercantil se posiciona en estas regiones desde el intercambio de productos, principalmente oro en el mercado del imperio, la agricultura y la extracción de materia prima eran las principales actividades económicas practicadas en aquella época aprovechando los suelos fértiles existentes en esos sectores, un factor determinante fue la tecnología que los colonos implementaron en la época, y que hizo que los habitantes de Nariño y Putumayo abandonaran gran parte de sus tradiciones entre ellas la forma de propiedad y tenencia de la tierra. Cabe aclarar que en este momento histórico, Putumayo hacia parte del departamento de Nariño, por lo que los sistemas de producción y tecnologías tradicionales se dio de igual forma para las dos regiones.

[1] Se aclara que el Valle de Sibundoy es una zona que comprende los municipios de Santiago, Colon, Sibundoy y San Francisco, por lo tanto en este punto se entrelazan el complejo de paramos La Cocha- Patascoy y Doña Juana- Chimayoy, debido a que Santiago y Colon pertenecen al primero y Sibundoy y San Francisco al segundo. Por lo cual se comparten costumbres eentre las comunidades indígenas que hacen parte del entorno local de los complejos.

En un sentido ambiental y ecológico desde el siglo XIX y XX se puede evidenciar que hubo una manipulación directa de los ecosistemas naturales, sectores como bosques, lagunas y yacimientos de agua, son utilizados para las actividades de producción, la tierra como propiedad privada, y la comercialización de productos, aceleran los cambios culturales y ambientales de este territorio. La colonización de las zonas de páramo se agudizó entre 1930 y 1970 en el entorno local producto del fracaso de las reformas agrarias en Colombia y el proceso de urbanización, muchas familias campesinas migraron a las altas montañas con el fin de buscar nuevos terrenos para la realización de sus actividades agrícolas y abastecer la necesidad de acceso a la tierra. En Tangua "en 1970, empieza el poblamiento de la zona de páramos" (Taller línea del tiempo, municipio de Tangua, 2015).

Se entiende que para el siglo XX, la propiedad colectiva cambia especialmente en los páramos que no solo han sido ocupados por comunidades indígenas sino que también habitados por comunidades campesinas, la revolución verde, cambia las técnicas de cultivo tradicional llevadas a cabo por las comunidades locales, ya que se implantaron modelos de tecnificación, fumigación con agroquímicos y la ampliación de la frontera agrícola por la implementación de cultivos a gran escala, lo que dañó gravemente los pequeños cultivos de los agricultores, generando nuevas formas de explotación del trabajo, ya que al verse afectada su economía por el daño a sus parcelas tuvieron que acudir a las grandes fincas y haciendas para solicitar trabajo a los terratenientes. Para el municipio de Buesaco, que forma parte del corredor Andino – Amazónico; el "Paramo de Bordoncillo", de alto valor ambiental y gran riqueza hídrica, donde nace el río Juanambú, desde "1920 empezaron las migraciones de personas de Pasto para ocupar terrenos baldíos" (Taller línea del tiempo, municipio de Buesaco, 2015). la riqueza y exuberante belleza de la red hídrica que se emplaza a lo largo y ancho del territorio municipal, "cuyas corrientes tributan sus aguas a cuatro redes principales de drenaje que conforman las subcuencas de los ríos Alto Juanambú, Ijaguí, Buesaquito y Bajo Juanambú, lo que permite una alta variedad de ecosistemas y por lo tanto, diversidad de especies biológicas, representadas en la fauna y flora silvestre" (Plan de desarrollo Buesaco, 2012) se ve afectados de manera directa por la ampliación de la frontera agrícola y la extracción de madera como combustible doméstico que ocasiona la transformación de la base natural.

> Desde tiempo atrás también viene la tala de bosques, quema del carbón y venta de leña, eso era lo que hacían en los años 60 hasta los 80 se llevó esa tradición- de talar el monte y bajar a vender, las personas que vivían en la parte de abajo, era la siembra- de maíz, papa, aba, ulluco y se hacía un intercambio de leña con alimentos, pero lo que más se hacía- en esos tiempos era talar el bosque. (Poblador del municipio de Potosí, 2015)

Las dinámicas económicas neoliberales comienzan a involucrar escenarios rurales generando dinámicas de sobreexplotación del territorio, como por ejemplo, la explotación minera. Un dato histórico importante en esta época está relacionado con las acciones que desarrollaron las instituciones en medio de la apertura económica durante los Años 70¨s con el fin de garantizar la protección de los ecosistemas paramunos. El ministerio de agricultura mediante resolución número 041 de 1968 intento reservar y declarar como Parque Nacional Natural Cuenca la Laguna de La Cocha y El Cerro Pastascoy en el municipio de Pasto, sin embargo esta iniciativa no se concluyó sino hasta 1977 con la declaración del Santuario de Flora Isla de la Corota.

Cabe resaltar que durante los procesos de apertura económica se promueve la producción a gran escala de los territorios generando un conflicto del suelo que hace referencia a la contradicción que existe entre la vocación y el uso real que se hace de él. Hoy es evidente ese conflicto, que se expresa en el uso inadecuado del suelo y que toma la forma de sobreutilización o subutilización de las tierras; Para el corregimiento del Encano, "en 1935 empieza la abolición de los resguardos indígenas, por la colonización mestiza, lo que fragmentó el territorio en minifundios" (Taller línea del tiempo, 2015), lo cual quiere decir que la presencia campesina en ciertos territorios dio paso a la división de los territorios colectivos; los campesinos e indígenas continuaron trabajando la tierra, implementando las formas tradicionales de siembra y cosecha para la recuperación de sus minifundios y microfundios, mientras los grandes terratenientes prosiguieron a la tecnificación de sus predios, fumigando sus terrenos y tecnificando sus cultivos, generando daños ambientales al territorio; las formas de trabajo como el arrendamiento, la aparcería y el jornal generaron nuevas formas de explotación y ampliación de la brecha de desigualdad entre trabajadores y dueños de la tierra, esto tuvo como consecuencia el poblamiento de las zonas de páramo del complejo , la ampliación de la producción agrícola interviene cada día más los sectores de alta montaña.

> Sé que hay grandes hacendados que tienen grandes extensiones en toda esa montaña, si, heredados por generaciones, pero allá talaron para correr la cerca, entre más la corran más tierra para ellos tienen, pero también están los campesinos con sus parcelas, que van yendo despacio para arriba trabajando (Poblador del municipio de Buesaco, 2015)

Actualmente se observa que las actividades de producción están determinadas por el carácter rural de los municipios que configuran el complejo La Cocha Patascoy, como se observa en la Tabla 5.4, las actividades principales a nivel general están ligadas al ámbito agropecuario, agrícola y ganadero, principalmente con la producción de papa y leche. Se hace evidente las distintas problemáticas que repercuten de forma directa en la estabilidad ecosistemica debido a las limitantes en los procesos de producción del complejo, la apertura

económica[2] presiona a las comunidades campesinas a tecnificarse e ingresar en el mercado de los insumos agropecuarios, a su vez, el difícil acceso al mejoramiento de los procesos de producción tradicional implica la falta de competitividad con mercados industrializados.

[2] Las políticas de apertura económica implementadas en el departamento de Nariño, generaron el decrecimiento de la producción de productos agrícolas como el trigo y la cebada como en el municipio de Ipiales, lo que trajo como consecuencia la importación de estos productos. Tambien genero la pauperización del campesino nariñense pues por la desesperación se endeudo para cumplir con la demanda de productos o realizo procesos de migración a zonas de paramo en busca de nuevos terrenos para el cumplimiento de la demanda, agudizando la ampliación de la frontera agrícola, la contaminación de las fuentes hídricas, la deforestación, entre otras problemáticas ambientales.

Tabla 5.4

Descripción socio-productiva en el complejo La Cocha Patascoy.

DESCRIPCIÓN PRODUCTIVA EN EL COMPLEJO LA COCHA PATASCOY				
Municipio	**Actividad productiva**	**Descripción**	**Producción industrial y comercial**	**Problemáticas**
Funes	Agropecuaria	Frijol. Transitorios: Cilantro y Arveja. Cría de especies menores en pequeñas cantidades	Escasa actividad comercial e industrial.	Préstamos a campesinos con altos intereses que se invierten en adquisición de insumos agropecuarios como abonos y variedades de semillas generando dependencia al agricultor y ganancia a los productores y distribuidores de estos elementos.
Buesaco	Agrícola, pecuaria y minera	Café[3] y plátano.	Comercio Significativo y pequeñas industrias artesanales.	Valor agregado de la producción nulo, por ello se da una economía de subsistencia altamente vulnerable.
Pasto	Agropecuarias y de ganadería en la zona rural. Y industriales y comerciales en la zona urbana	Industrias y microempresas de manufactura artesanal.	Alto nivel de industria y comercio.	Los habitantes del sector abandonan por periodos de tiempo muy corto, al momento de ocasionarse erupciones o sismicidad fuerte por parte del volcán Galeras, dejando a un lado los cultivos y especies menores para instalarse temporalmente en los albergues de Genoy. Explotación de manera intensiva y extensiva debido a la oferta y demanda y elevados costos de producción. El INCORA ha asignado algunos títulos sin considerar el uso y vocación de tierras a los campesinos del sector, incluso en zonas de bosque o áreas de selva tropical.
Potosí	Producción de bienes y servicios de tipo	No se especifica.	Bajo nivel de industria y comercio.	No se identifican

	agropecuario			
Puerres	Producción agropecuaria. Actividad agrícola con	Papa, maíz, fríjol arveja, ajo, cebolla y Frutales (tomate de árbol, Curuba mora, uvas y fresas), Producción de leche. Explotación de aves de corral, bovinos de leche, cuyes, cerdos, pollos de engorde y truchas.	Sistemas tradicionales de producción.	Migración de la población a zonas de colonización (Medio y Bajo Putumayo) diezmando el potencial de mano de obra. Expansión de la frontera agrícola a zonas a que son consideradas de protección, como son los sectores de El Páramo, la Esperanza y El Rosal.
Tangua	agricultura y la ganadería	Arveja, producción de leche. Tenencia de cerdos, aves de postura y engorde, cuyes y conejos. Producción de carne.	Regular actividad industrial y comercial.	Ausencia de conocimiento técnico por parte de los productores. Ingresos de subsistencia que no pequeñas parcelas para satisfacer sus necesidades familiares y de producción. Venta de fuerza de trabajo para alcanzar un nivel de ingresos que permita el sostenimiento familiar. Sustitución de cultivos a raíz de la implementación de las políticas de apertura económica. Imposibilidad para competir.
Santiago	Agricultura y Ganadería	Producción de leche. Cultivo de frijol y maíz.	Regular actividad industrial y comercial.	No se identifican.

Fuente: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (s. f.a, s. f.b); Alcaldía de Santiago (2015); Alcaldía de Tangua (2015); Alcaldía de Puerres (2015); Alcaldía de Potosí (2015); Alcaldía de Pasto (2015); Alcaldía de Buesaco (2015); Alcaldía de Funes (2015).

Entre los municipios que mas área tiene en la zona de paramo se encuentran Santiago(100%), Pasto (88.8%), Funes (85,1%), Potosi (81.8%), Puerres (71.3%), Tangua (64.7%), Buesaco (56.2%) e Ipiales (56,2%). El tema de producción actual se encuentra desarrollado con mayor amplitud en el capítulo de Aspectos Económicos, sin embargo referenciamos a continuación algunos datos importantes. El cultivo predominante en el complejo es la papa (62%: 219.789 ton) seguido de la arveja (6%: 21.332 ton), la zanahoria (4.7%: 16.622 ton), la lechuga (4%: 13.867 ton), el frijol (2,7% 9.601 ton) y el plátano (2,6%: 9.042 ton). El municipio que más producción de papa tiene es Pasto perteneciente a las subregiones Morasurco, Bordoncillo, El Tábano, Ovejas-Tauso y La Cocha-El Estero-Patascoy, este municipio tiene una producción de 86.480 toneladas (39% del total de todo el complejo). El segundo municipio productor de papa es Tangua con 46.000 toneladas (21%) y por último el municipio de Ipiales con 38.790 toneladas (18%), los cuales representan a las subregiones del El Tauso-Ovejas, Guáitara y La Victoria.

Con respecto a las actividades de corte industrial y comercial en La Cocha-Patascoy se tiene que para el municipio de Pasto (Subzona hidrográfica Alto Río Putumayo, Río Guáitara y Río Juanambú) el 11,1% de los establecimientos se dedica a la industria, de las cuales cerca del 50% corresponde a la manufactura artesanal. Las empresas nariñenses de mayor tamaño se localizan en Pasto, y corresponden principalmente a productos alimenticios, bebidas y fabricación de muebles. Dentro de este entorno se destaca también la transformación de café en el municipio de Buesaco, ubicado en la subzona del Río Juanambú, con la presencia de algunas empresas tostadoras, en la subzona del Río Guaitara y Río Juanambú y la industria maderera en municipios de Putumayo como Orito y Villagarzón, los cuales se ubican en las subzonas del Alto Río Putumayo.

Este panorama productivo presentado configura el contexto actual del complejo La Cocha Patascoy frente a la relación existente entre los sistemas de producción y el uso del territorio.

Los diversos actores presentes en el entorno local de este complejo dan cuenta de la fractura en la construcción histórica que han tenido estos lugares, así como la evidencia de la relación que la comunidad tiene con estos fenómenos, los municipios con área de influencia en el páramo directa o indirectamente son parte de un contexto que responde a las lógicas globales de la economía, que buscan organizar los procesos endógenos y locales dentro de la productividad sustentada en la presencia de multinacionales de exploración y explotación petrolera, minera, hídrica y de biodiversidad.

5.4 Dinámicas de organización, gobierno y control institucional.

Cuando hablamos sobre el tema ambiental son múltiples los actores que realizan acciones incidentes en el mantenimiento y la conservación de los ecosistemas como también actores que impactan de forma negativa a estos ecosistemas, el apartado que profundiza la presencia y dinámica de los actores en el complejo La Cocha Patascoy se denomina Actores relacionados con el medio ambiente, sin embargo aquí se aborda un solo tipo de actor que es el institucional, el encargado de la toma de decisiones importantes para preservar estos escenarios de riqueza natural.

La dimensión histórica da cuenta de las fuentes en torno a las cuales se constituyen los organismos de gobierno local, se debe mencionar que Colombia a partir de 1811, 1832 y 1843 se dividía en lo que se llamó Cantones agrupados en provincias, para 1853 estos, fueron abolidos y el territorio se dividió en distritos parroquiales, desde ese entonces se observa la gran influencia católica en torno al manejo y control de los territorios, la iglesia y su profundo vínculo con el poder político en el país. Al ser implementados como una política nacional, los departamentos de Nariño y Putumayo, no quedaron exentos de esta normatividad. En 1858 estos distritos parroquiales se amplían y cambian su figura a nivel municipal. Posteriormente en 1886 se da inicio al proyecto centralista del Estado sea centralista, y para eso se requería un poder central y múltiples departamentos, pasaron algunos años antes de que estos últimos llegaran a oficializarse: A nivel regional el departamento de Nariño se fundó en 1904 y en 1957 el departamento del Putumayo dejo de pertenecer a Nariño. El reconocimiento oficial del Putumayo como departamento se realizó con la constitución de 1991. Así, los estados fueron transformados a Departamentos que se encontraban subdivididos en provincias y distritos municipales. En las reformas constitucionales que se realizaron en 1905 y 1910 los distritos pasaron a denominarse oficialmente municipios con el carácter que aun poseen. Aún se mantiene la figura de distrito para diferenciar al municipio de los territorios aledaños por características como lo económicos, lo turístico, lo histórico y lo industrial. Con la constitución de 1991 se organiza el territorio a nivel administrativo, a partir de esta se consolida el Estado-Nación que representa la vinculación entre la organización formal del territorio y las personas que los habitan. En lo referente a la fundación de los municipios que conforman el complejo La Cocha Patascoy se tiene en cuenta la Tabla 4.3 que presenta de manera general datos históricos de este proceso.

En lo referente a los actores que configuran el panorama institucional del complejo La Cocha Patascoy, se encuentra en la Tabla 5.5 que algunos actores internacionales como las ONG´s hace presencia e incidencia en el escenario desde los años 90´s principalmente cuando se propone el Plan Colombia como estrategia para atenuar la producción de ilícitos en el país, a su vez, en el ámbito nacional se puede decir que desde mediados del siglo XX se configura el escenario de actores institucionales que deben hacer presencia en los territorios locales en lo

referente a desarrollo de estrategias medioambientales fundamentadas en las leyes y acuerdos que se proponen a nivel nacional. Los actores institucionales del orden local que administran y orientan las acciones en los territorios comienzan a organizarse a finales del Siglo XIX y principios del siglo XX y se mantienen hasta la actualidad.

Tabla 5.5

Formas de gobierno: actores institucionales presentes a lo largo de la historia del complejo La Cocha Patascoy.

FORMAS DE GOBIERNO: ACTORES INSTITUCIONALES PRESENTES A LO LARGO DE LA HISTORIA DEL COMPLEJO LA COCHA PATASCOY.

Categoría	Entidad	Referencia Histórica	Característica principal
Internacional	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)	1999	Apoya los esfuerzos del Gobierno de Colombia (GOC), el sector privado y los ciudadanos para alcanzar la paz, promover la prosperidad económica, mejorar las condiciones de vida de los grupos más vulnerables, promover opciones de desarrollo social y económico como alternativa a los cultivos ilícitos y fortalecer la presencia y efectividad del Estado
Nacional	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible	1993 - Creación del Ministerio del Medio Ambiente mediante la Ley 99 de 1993. Decreto 3570 de 2011.	Gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.
	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. PNN.	Decreto 216 del 3 de Febrero de 2003	Es un organismo del sector central de la administración que forma parte de la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con autonomía administrativa y financiera, encargada del manejo y administración del Sistema de Parques Nacionales Naturales y de la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP
	Inderena.	1968	Ordena el manejo de los recursos naturales.
	Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac)	1932	Encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales.
	Consejo territorial de planeación territorial	1991. Constitución política de Colombia	Representantes de la sociedad civil en la planeación del desarrollo integral de las entidades territoriales.
	Umata (Unidades municipales de asistencia técnica)	LEY 607 DE 2000	Presta asistencia Técnica Directa Rural Agropecuaria, Medio ambiental, asuntos de aguas y pesquera, al ordenar la prestación de los servicios de asistencia técnica directa rural por parte de los entes municipales, racionalizar y coordinar las actividades correspondientes con miras a asegurar la ampliación progresiva de la cobertura, calidad y pertinencia del servicio de asistencia técnica.

Regional	Gobernación de Nariño	1904. desde la fundación del departamento de Nariño	El gobierno departamental es el encargado de crear y desarrollar políticas que impulsen a cada departamento hacia un mejor desarrollo.
	Gobernación de Putumayo	1991 declara deatameto y 1992 comienza a funcionar la gobernación.	
	SIDAP (Sistema Departamental de Áreas Protegidas)	2013	Desarrollar un Sistema de Áreas Protegidas en el departamento de Nariño para la conservación y recuperación de los recursos naturales a través de la identificación, delimitación, y protección de las Áreas de especial valor por su representatividad ecosistémica por la generación y sustento de la oferta hídrica y por su riqueza natural.
	Corponariño	1993 con la creación del ministerio de ambiente	Encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Estado.
	Corpoamazonia	1993 con la creación del ministerio de ambiente	
Local	Alcaldía Municipal de Pasto	1904 y Constitución Política de Colombia de 1991.	Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.
	Alcaldía Municipal de Potosí	1993.	
	Alcaldía Municipal de Puerres	1881. (vacíos históricos)	
	Alcaldía Municipal de Tangua	1988.	
	Alcaldía Municipal de Buesaco	1814. Palacio municipal	
	Alcaldía municipal de Funes	1990.	
	Alcaldía Municipal de Santiago	1989.	
	SILAP. Pasto	2010. Antes acuerdos números 103 del 9 de diciembre de 1993 y el acuerdo No. 044 del 28 de noviembre de 1995.	Desarrollar un Sistema de Áreas Protegidas en el territorio, para la conservación y recuperación de los recursos naturales a través de la identificación, delimitación, y protección de las Áreas de especial valor por su representatividad ecosistémica por la generación y sustento de la oferta hídrica y por su riqueza natural.
	Parques Nacionales Naturales:	1985.	Conservar la riqueza natural presente en el Santuario (gran variedad de especies de

	Santuario de flora y fauna galeras		flora y fauna presentes en los ecosistemas de páramo, bosque alto andino y andino, lagunas y diferentes nacimientos de agua abastecedoras de acueductos veredales)
	Parque Nacional Natural Santuario de Flora Isla La Corota.	1977	Pequeño Santuario para la conservación de flora y fauna y lugar de peregrinación de los devotos a la Virgen de Lourdes.
	Parque Nacional Natural de Santuario de Flora Plantas medicinales Orito Ingi - Ande	2008	El área es punto de unión cultural y biológica de la región amazónica y andina. Está cubierta casi en su totalidad por bosques en un alto grado de conservación con presencia de una gran diversidad de fauna y flora que evidencia esta transición.

Fuente: Parques Nacionales Naturales (2004; 2008); Gobernación de Nariño (2015); Gobernación de Putumayo (2015); Alcaldía de Santiago (2015); Alcaldía de Tangua (2015); Alcaldía de Puerres (2015); Alcaldía de Potosí (2015); Alcaldía de Pasto (2015); Alcaldía de Buesaco (2015); Alcaldía de Funes (2015).

Desde las localidades y regiones se comienza a dar sustento a todo el panorama de incidencia frente al tema medioambiental, reconociendo que la consolidación de la normatividad frente al tema orienta las acciones del cada gobierno local y amplía el marco de acción en torno a la conservación de los ecosistemas.

5.5 Dinámica poblacional: desplazamientos y migraciones.

Uno de los elementos que fortalecen o debilitan las relaciones que las poblaciones construyen con los territorios es el comportamiento de las mismas a nivel de desplazamientos o migraciones, en la época prehispánica no se evidencia movilizaciones poblacionales importantes, sin embargo con la llegada de los españoles se presentan grandes cambios en la dinámica poblacional.

En el aspecto demográfico se puede evidenciar importantes acontecimientos como el despoblamiento de las comunidades indígenas que habitaban los departamentos de Nariño y Putumayo, en este sentido se reconoce dos causas importantes que pueden explicar este suceso histórico. La primera y quizás la más importante, expone que la gran mortandad se produjo por la aparición de enfermedades que trajeron los primeros colonos europeos, presentándose brotes de viruela y sarampión, los cuales diezmaron de forma significativa a la población indígena. Las mismas epidemias devastaron otras partes de Colombia aniquilando poblaciones en el Valle del Cauca, en el Valle del Sinú y en las llanuras bajas del Magdalena también causaron muerte y destrucción en los Andes del sur de Colombia (Calero, 1991:90). Estas enfermedades y sus consecuencias fueron documentadas durante el transcurso del siglo XVI, es así que en los libros del cabildo de Pasto se puede llegar a establecer que las pérdidas humanas fueron alrededor de un 40%; posteriormente con la realización de censos se pudo evidenciar que la población continuaba decreciendo, sobre todo los poblados indígenas que se ubicaban en la zona del Valle de atriz en donde se encuentra actualmente el municipio de Pasto y los pueblos aledaños al Valle de Guamuez, es decir la Laguna de la Cocha.

La segunda causa de disminución de la población indígena es la que se enmarca en la exigencia del tributo y del trabajo, muchos indios huyeron para evitar estas imposiciones, lo que sería posteriormente otro de los factores que explicaría la disminución de la población nativa. Junto a la caída de los números de tributarios fue la política de repoblamiento forzado, que consistía en trasladar a algunos individuos de la población nativa a lugares en donde no existían alguna clase de tributación, este fue el caso de los indios Pastos que se los traslado al Valle de Atríz en el año de 1558. El número de indios sacados de su tierra de Origen al Valle de Atríz había crecido considerablemente cuando llego el visitador Valverde. El encontró que los encomenderos ya habían poblado 383 tributarios en el Valle de Pasto: 157 de las encomiendas de Chapal y el resto (226) provenientes de Buesaco en el nuevo poblamiento de Buesaquillo. (Ibíd.: 91).

El fenómeno de la migración o el desplazamiento de las poblaciones de un lugar a otro, permite evidenciar los hitos más significativos para el poblamiento de áreas que configuran el complejo de paramos y permite explicar cómo el crecimiento o decrecimiento poblacional por múltiples causas contribuye a la consolidación de una relación cercana o distante de los pobladores con su territorios.

Este fenómeno también se consolido debido a que muchos indígenas en la época colonial por escapar del yugo opresor de los españoles, se refugiaron en zonas de alta montaña, como en el caso del resguardo indígena de Mueses, que en búsqueda de territorio para continuar con sus tradiciones se ubican en la zona alta de Potosi.

Cabe señalar que actualmente la problemática del desplazamiento y las migraciones, se agudizo debido a las dinámicas del conflicto armado que azota el país, situación a la que las regiones pertenecientes al complejo no indiferente. Esta problemática ha afectado a comunidades indígenas y campesinas que viven cercanas a las zonas de alta montaña, pues estos sectores representa para los actores armados, no solo un campo de protección sino también un corredor biológico para el desarrollo de actividades ilícitas, tal como se observa en el capitulo de conflicto armado.

5.6 Transformaciones en el paisaje

La ocupación del territorio, está referida a la llegada de nuevos sujetos a un territorio donde ya existía un constructo histórico-social, lo que configura nuevos usos y servicios del ecosistema, así como nuevos procesos de identidades, para este caso el uso convencional de este territorio que estaba enmarcado en la producción a baja escala en las zonas alejadas y en la concepción de respeto por el páramo se ha modificado, y se relaciona con actividades propias del conflicto armado, el ecosistema se ha empleado de formas nuevas y no apropiadas desde el punto de vista ambiental: La ocupación del territorio y la implementación de actividades agrícolas inadecuadas para los territorios pertenecientes a los municipios han transformado radicalmente el paisaje de las zonas de páramo, añadiendo que las actividades económicas extractivas que se han venido realizando para la sustentación económica de los campesinos e indígenas, también han conducido a cambios sustanciales en los terrenos. Tal como se observa en la tabla 5.4.este fenómeno se da en todos los municipios pertenecientes al entorno local del complejo.

Cuando se habla de transformaciones en el paisaje es necesario identificar los cambios en la cobertura de la tierra, para el periodo 1989-2014 los cambios durante este periodo de tiempo se han realizado por actividades de uso pecuario, agrícola, potrerización y algunas

actividades de erosión y reforestación presentes a lo largo de todo el territorio del complejo (Tabla 5.6).

Tabla 5.6

Cambios representativos en la cobertura de la tierra. Periodo 1989 – 2014. Complejo La Cocha Patascoy.

CAMBIOS REPRESENTATIVOS EN LA COBERTURA DE LA TIERRA. 1989 - 2014		
Cobertura de la tierra	**Año 1989**	**Año 2014**
Bosque fragmentado	159.594,1 ha	108.357,8 ha
Bosque denso	459.974,1 ha	475.455,4 ha
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	100.117,0 ha	153.709,2 ha
Mosaico de pastos con espacios naturales	107.181,3 ha	132.345,8 ha

Fuente: Esta investigación. Equipo Geográfico.

Para este periodo se encontró que la cobertura de Bosque fragmentado disminuyo de un 15% a un 10.27% durante este periodo de tiempo, el Bosque denso se incrementó de un 43% en 1989 a un 45% en el 2014, los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales pasaron de un 9.49% en 1989 a 14.47% en el 2014. Por último los mosaicos de pastos con espacios naturales pasaron de un10.16% en 1989 a 12.54% en el 2014.

Desde 1989 a 2014 la intervención agropecuaria, pecuaria y agrícola e intervención multipropósito generaron los cambios relacionados con la reducción de bosque denso y bosque fragmentado que se dan sobre los límites de la cobertura principal en la zona sur, nororiental y centro oriental del entorno local, en los municipios de Orito y San Francisco del Departamento del Putumayo e Ipiales, Pasto y Buesaco del Departamento de Nariño, esta reducción se presenta por la deforestación o tala de bosque (para uso de actividades agrícolas), las quemas, contaminación de fuentes hídricas, ampliación de frontera agrícola y pecuaria y mal uso del agua, además de las actividades mineras que recientemente se vienen desarrollando en especial en los municipios pertenecientes a la zona del Putumayo.

Con la ocupación del páramo, las comunidades requerían con urgencia la generación de recursos para el sustento de sus familias, al observar la riqueza natural del territorio, adecuaron los terrenos para cultivar generando ***ampliación de la frontera agrícola.***

> El avance de la frontera agrícola es el daño que se ha hecho. (Poblador del municipio de Potosí, 2015). Generalmente se vive de la agricultura de clima frio (Poblador del municipio de Sibundoy, 2015). Si es posible que han acercado la zona de pastoreo al

> páramo, pero sin embargo, no está tan invadido para decir que está en peligro de extinción, porque igual la zona es bastante amplia y la diversidad que hay en el páramo, tanto del páramo que corresponden las veredas del Salado como el páramo que corresponde a las veredas del Téliz, Pénjamo y hay otro páramo también por la Estrella, por el Verde" (Poblador del municipio de Ipiales, 2015)

La ampliación de la frontera agrícola en la alta montaña provocó la deforestación de bosques cercanos para el desarrollo de actividades agropecuarias y para la extracción de leña con fines de uso doméstico o para la transformación en carbón de leña. "***La tala de bosque*** produjo muchos terrenos baldíos, que fueron ocupados entre los años 70 y 80 por campesinos en busca de tierras para trabajar y habitar" (Taller línea del tiempo, 2015) pero también ha dejado expuesto la flora y fauna a las inclemencias del clima, por lo que se han registrado incendios naturales debido a las grandes temperaturas y algunos han sido ocasionados, por actos irresponsables como la quema de basura, cerca de los bosques.

Los municipios de Buesaco, Pasto y Tangua se han visto afectados por esta situación desde la ocupación del territorio a finales del siglo XIX y comienzo del XX, especialmente porque muchas personas han provocado incendios que han dañado gravemente el ecosistema del páramo, la flora y la fauna junto a algunas viviendas de estos entornos cercanos.

> En los corregimientos de San Miguel, la parte alta, el corregimiento del Rosal, en la vereda de San Miguel Alto, Monserrate, en otras veredas también, sabemos que están produciendo carbón de leña. (...) Esa tala es originaria de Buesaco y además la gente tiene que utilizar esa práctica para sacar recursos económicos porque no hay muchas fuentes de trabajo entonces se ven obligados a eso, a talar para sacar carbón y sacar utilidad al palo como se dice. (Poblador del municipio de Buesaco, 2015). [Además] no hay un programa del gobierno que proteja este medio ambiente (Poblador del municipio de Ipiales, 2015).

Un problema que ha aportado a la transformación del paisaje ha sido la ***explotación minera***. Con la llegada de multinacionales a los diferentes municipios de los departamentos, se ha implementado la minería como forma extractiva y productiva dentro del territorio, en el complejo de páramo existen en la actualidad 71 títulos vigentes en ejecución, de los cuales 55 pertenecen a la actividad extractiva para materiales de construcción, 5 títulos que corresponden a demás concesibles como arcilla, minerales de origen volcánico y rocas, 2 para minerales metálicos y 2 para minerales y sus concentrados. Uno de los municipios más afectados por los títulos mineros es Pasto, debido a que en su mayoría, los dueños de los títulos mineros se dedican a la extracción de materiales de construcción, esto en un futuro puede generar daños, especialmente en el recurso hídrico.

> La minería tiene un impacto negativo porque afectan el equilibrio que genera el páramo y porque disminuyen la cantidad y calidad de los servicios ecosistemicos y limita el acceso a estos en épocas cuando escasean (Pobladores del municipio de Córdoba, 2015).

En el municipio de Funes se encuentra la existencia de minas de piedra cuya actividad desarrollada de forma adecuada solventa necesidades económicas de la población y producen material suficiente para el mercado de la construcción. Cabe resaltar que la explotación minera hace mayor presencia en el sector de la vereda El Salado pero dicha explotación es manejada por empresas particulares que utilizan material de la rivera del Rio Téllez para transformarlo y posteriormente comercializarlo, esto, ha generado un gran impacto socio-ambiental en el sector y al mismo tiempo a todo el Municipio en general, estas empresas no presentan planes de manejo ambiental al momento de explotar. (Alcaldía de Funes, Plan de desarrollo de Funes, 2012-2015)

Todas las actividades que impliquen el uso de la tierra genera transformaciones en el territorio directamente relacionados con la producción de agua, es decir se presentan ***limitaciones en el recurso hídrico***, su disminución, su escasez y mal uso empieza a afectar gravemente a la población.

> Ha bajado bastante el nivel del agua. De pronto puede ser por el calentamiento global, la deforestación que se está haciendo en algunas afluentes, en las principales vertientes que llegan del páramo. Cuando era niño, nosotros vivíamos a 5 kilómetros de La Victoria en una vereda que se llama San José, había una quebradita que se llama la Quebrada Amarilla y los mayores venían a pasarnos, porque era muy caudalosa el agua, mucha agua. Ahora no, usted va y es una corriente muy pequeña que prácticamente cualquier niño podía pasarse esa quebrada, un niño de 5 años fácilmente la pasa. (Poblador del municipio de Ipiales, 2015).

Debido al desabastecimiento del recurso hídrico en algunos municipios del complejo se han realizado acciones para el racionamiento del mismo por parte de las empresas de acueducto, esto nos permite identificar las consecuencias directas de la transformación producto del uso inadecuado de los territorios.

> El municipio, cuando hay situaciones de sequía, siempre sufre por abastecimiento de agua, más que todo en los acueductos del casco urbano, del distrito de riego, de esos nacimientos siempre se ven afectados pero favorablemente las condiciones climáticas en estas épocas ha habido lluvias por ende no se mira tanto la afectación. (Pobladora del municipio de Potosí, 2015).

Por otra parte se reconoce la contaminación que producen las aguas negras descargadas desde las viviendas asentadas en las zonas altas y que reciben los habitantes de las zonas bajas, esto refleja la falta de infraestructura para el manejo del recurso hídrico y la ausencia de sensibilización frente a su importancia y el manejo adecuado del mismo.

> Otro problema es el de las viviendas, que hacen las descargas de aguas negras a las fuentes de agua, no tienen pozo séptico en la parte de Villanueva, San Isidro que colinda con Cujacal, toda esa parte hacen la descarga de agua residual directamente a la fuente. (Poblador del municipio de Pasto, 2015).

Por otra parte, en el caso del municipio de Potosí se conoce que las limitaciones del recurso hídrico han generado afectaciones en el fortalecimiento de la cultura indígena. Desde su cosmovisión el agua es un recurso importante para todos los seres vivientes. El cuidado y la protección de los páramos están relacionados con la recuperación de las tradiciones ancestrales, desde la concientización y el trabajo con la comunidad para construir una historia ambiental diferente.

> Antes habían rituales que nosotros lo indígenas realizábamos, toma de yagé, tenemos una maloca pero la verdad se tomó muestras del acueducto donde se miró una contaminación de materias fecales provenientes de la maloca, por eso se destruyó y se canceló ese ritual y años tras años se sale a revisar el páramo por parte del cabildo para ver cómo está, recorriendo linderos que pertenecen al cabildo a verificar en qué estado está, cuando se hacia el plan de vida del resguardo se hacía un recorrido. (Poblador del municipio de Potosí, 2015).

Es importante como lo menciona Henao (2002), "configurar una mirada histórica a partir de sucesos pasados pero también de sucesos presentes y actuales como consecuencia de lo vivido y como causa de lo que vendrá, en este sentido, la actualidad del complejo de paramo es producto de la historia pasada y también configura su futuro". De esta manera se hace relevante abordar, como elementos históricos, el conflicto armado como, los cultivos ilícitos y el impacto que estos tienen en la transformación de los ecosistemas de paramo.

El conflicto armado y sus implicaciones en la transformación del paisaje.

El conflicto armado no ha sido ajeno al contexto social que configura el complejo La Cocha- Patascoy, este, se ha visto afectado por la presencia de grupos armados legales e ilegales. Las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) han estado presentes en el complejo con los frentes 2, 48 y 13 ubicados en las diferentes regiones que configuran este entorno. Muchas de las acciones llevadas a cabo por este grupo armado han generado fracturas en el uso que las comunidades le dan al territorio, una de las acciones más recordadas en

Buesaco sucedio cuando armados del frente 13, "atacaron con armas de fuego y cargas explosivas la estación de Policía, la Fiscalía, la alcaldía, el colegio Rafael Uribe Uribe y el Banco Agrario que fue saqueado" (Observatorio del programa presidencial de derechos humanos y DIH, 2002).

Los frentes 2 y 48, tanto en Nariño como en Putumayo, han realizado atentados a las poblaciones circunvecinas como Santiago y zonas rurales del municipio de Pasto, produciendo desplazamientos en las zonas, específicamente en las zonas de páramos por ser lugar estratégico para el cultivo de ilícitos y la generación de recursos para la financiación de actividades bélicas.

En Pasto se encuentra que el Frente Comunero del sur perteneciente a ELN ha habitado este territorio desde "su actividad político-militar [que] se ha centrado en la construcción de poder local a través de la presión y control político de alcaldes y funcionarios públicos y el apoyo a las movilizaciones de la población en sus áreas de influencia" (Observatorio del programa presidencial de derechos humanos y DIH, 2002). En el caso de los grupos paramilitares, las AUC crearon células en la ciudad de Pasto habitando los barrios periféricos y realizando acciones violentas conocidas como "limpiezas sociales" que consistió en masacres a sindicalistas y a integrantes de movimientos sociales, logrando así, extender sus fuerzas hacia la ciudad de Ipiales en las zonas rurales. Actualmente se encuentran ubicados en este municipio grupos como las BACRIM.

Cabe resaltar que todos estos grupos armados se financian en parte del cultivo de ilícitos,- "más o menos empezaron con sus cultivos hace 40 años" (Poblador del municipio de Ipiales, 2015). Se agruparon en Ipiales por ser una zona de frontera y junto al corredor biológico del páramo para la comercialización de los estupefacientes hacia el Ecuador y la realización de actividades ilegales, como la extorsión a los comerciantes (comercio de contrabando).

Debido a la ausencia de fuentes de empleo y evidenciando la rentabilidad que produce la comercialización de los ***cultivos ilícitos***, muchos campesinos y personas de las ciudades intervinieron en las zonas de la alta montaña para la siembra de amapola, esta situación se evidencia principalmente en el departamento del Putumayo en el Valle de Sibundoy.

A partir de los años 90, el narcotráfico se convierte en un problema de tipo estructural que se asienta en la mayor parte del territorio colombiano. En Putumayo se fortaleció la compra y venta de terrenos para el cultivo de ilícitos, actividad que representaba un ingreso significativo en pro de la estabilidad económica de los actores locales.

Para resolver en parte esta problemática, el Gobierno Nacional, en el año 2002, creo el Programa de Familias Guardabosques que logró que muchas familias que subsistían de esta actividad ilícita se concentraran en la protección de los ecosistemas, generando consecuencias ambientales debido a la fumigación con glisofato que comenzó a atacar grandes áreas de tierra, pero "Hubo muchos problemas de salud. Afectó a los cultivos ilícitos y también los lícitos, hubo gente que se fue y lo perdieron todo, hubo mucha migración" (Poblador del municipio de Buesaco, 2015). A partir de aquí se generaron desplazamientos de población por la afectación general a los cultivos y la degradación medioambiental.

> Con el programa familia guardabosques que era en esa época un reconocimiento en efectivo que se les hacía a los campesinos mensualmente, se les pagaba un sueldo mínimo para que hicieran la labor de conservar los ecosistemas. El compromiso era no tener cultivos ilícitos en la zona. Así se redujo a cero y venia también anteriormente la fumigación con glifosato que causaron también deterioros de los ecosistemas (Poblador del municipio de Buesaco, 2015).

Una problemática grave detectada en Ipiales, fue el enfrentamiento entre los grupos armados, que se disputaban las rutas para la salida de los narcóticos hacia el Pacífico y a la frontera con el Ecuador. Estos grupos ejercieron acciones violentas, como la matanza de campesinos por parte de grupos paramilitares por considerarlos colaboradores de las guerrillas. A su vez, atentados efectuados por las FARC a poblaciones rurales y actividades de extorsión de comerciantes y asesinatos de gente de los barrios populares en las zonas urbanas de los municipios realizados por las BACRIM.

El conflicto armado ha tenido una relación directa con la ocupación y colonización del páramo, ya que muchos campesinos desplazados en busca de protección han encontrado refugio en zonas de alta montaña, pero a su vez han sido expulsados por la zona estratégica que representa este territorio para los grupos armados ya que la tenencia de estas areas permite el desarrollo de estrategias militares y las solventa económicamente. Desde el páramo se han implementado acciones bélicas como la implantación de minas antipersonas para evitar que personas diferentes a los integrantes de los grupos armados, se acerquen a los campamentos, estas acciones han dañado parte del ecosistema paramuno y ha generado muertes en pobladores que habitan cerca a los páramos.

La historia del complejo La Cocha Patascoy se ha nutrido de elementos como los procesos de poblamiento que se iniciaron desde la época prehispánica con las diferentes etnias ubicadas en este territorio con la conquista en la época colonial se acentúa los procesos de dominación de los territorios e inician desde aquí las transformaciones en el paisaje, con la instauración de resguardos y posteriormente municipios se configura el panorama poblacional en relación con la permanencia en áreas específicas de territorios, en medio de estos procesos

se evidenciaron los cambios en las formas de producción de las comunidades indígenas, se cambió de una producción tradicional o artesanal a una producción tecnificada debido a las políticas de apertura económica vinculadas al modelo de producción capitalista, esta apertura genero la vinculación de las instituciones en los territorios desarrollando acciones en pro de la conservación y ,en medio de los conflictos, la administración de los territorios. Debido a múltiples causas la población se moviliza o en algunos casos decrece generando situaciones fundamentales en torno a la conservación o degradación de los ecosistemas, todas estas situaciones que se generan dentro de un territorio producen transformaciones en el paisaje del complejo de paramo La Cocha Patascoy a partir de acciones como la tala de bosque, la ampliación de la frontera agrícola, la minería, el uso y abuso de las fuentes hídricas y por ultimo como fenómeno social y político se encuentra el conflicto armado que de forma particular dinamiza el territorio y genera consecuencias en él, a partir, por ejemplo de los cultivos ilícitos, la migración de la población por amenazas, lucha por el territorio, entre otros.

El panorama histórico del complejo La Cocha Patascoy es bastante amplio. Se evidencia que a través del tiempo el ecosistema se ha visto confrontado por los múltiples acontecimientos históricos promovidos por el ser humano que por una parte logran fortalecer los vínculos de las comunidades con la naturaleza y por otra los debilita hasta el punto de desconocer lo natural y pasar por encima de ello.

6 Aspectos demográficos y Condiciones de vida

6.1 Demografía

En el aspecto demográfico del complejo de paramos La Cocha Patascoy del entorno local se tendrá en cuenta la proyección de población del complejo a partir de quinquenios 2005, 2010 y 2015, total y densidad de población municipal (urbana y rural); analizando su crecimiento, distribución de la población por edades, distribución de población por sexo, población desagregada por grupos étnicos, dinámica de la población desde aspectos como la mortalidad, los asentamientos nucleados y/o dispersos y por ultimo las relaciones de territorialidad existentes en los municipios que integran el área de páramo. Estos datos se analizaran a partir de subregiones que conforman el complejo La Cocha Patascoy.

Proyección poblacional del complejo La Cocha Patascoy. Por quinquenios 2005, 2010 y 2015.

El total de la población para el complejo de paramo la Cocha Patascoy para el año 2005 es de 2.997.057 habitantes, para el 2010 se incrementa a 3.165.207 habitantes y según proyecciones a 2015 se observa 3.388.369 habitantes, esto, teniendo en cuenta que muchos de los municipios que configuran el complejo pertenecen a más de una subregión, es decir que el número de población por municipio se repite en varias subregiones, el incremento más significativo de población se genera entre los periodos 2005 a 2010 y más evidentemente en el periodo 2005 a 2015, sin embargo esta información se hace necesario analizar por municipio.

En la Figura 6.1, al contrastar las ocho subregiones se encuentra que la subregión que concentra más población es la subregión de Monopamba con un total de 619.687 habitantes en el 2015 cuya mayor participación corresponde a los municipios de Pasto e Ipiales que pertenecen a la zona urbana. La subregión del Estero Patascoy tiene 564.030 habitantes, dentro de ella el municipio de Santiago tiene el mayor número de población, 10.428 habitantes; todo esto, en concordancia a la amplia cobertura y a la concentración de mayor número de habitantes de los municipios que configuran el complejo de paramos la Cocha Patascoy.

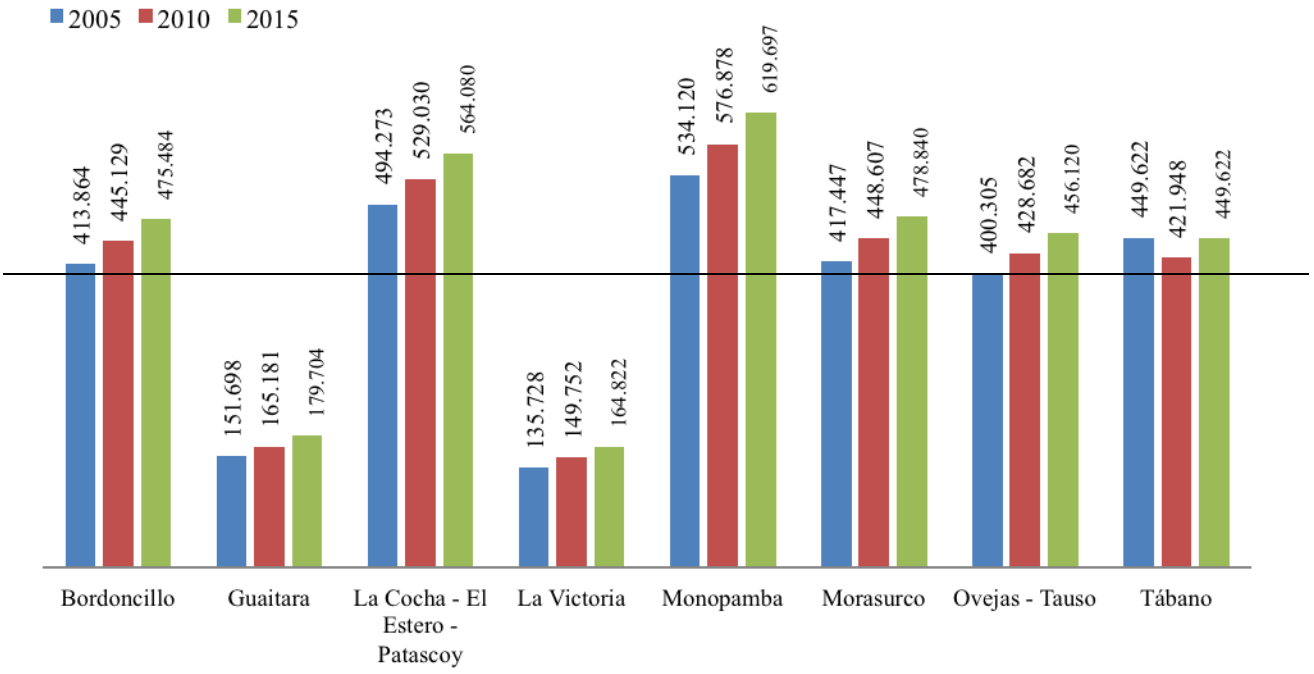


Figura 6.1 Población 2005 y proyección de población 2010 y 2015 por subregión complejo de páramo La Cocha Patascoy
Fuente: DANE Censo 2005. Proyecciones 2010 y 2015.

En el caso del Municipio de Pasto la comunidad pasó de 382.422 habitantes en el año 2005 a 411.697 habitantes en el 2010 y a 439.993 habitantes para el año 2015. Es interesante lo que sucede con municipios como Potosí que pasa de 13.152 habitantes en 2005 a 12.616 habitantes en el 2010 y a 12.137 habitantes en el 2015, este deceso poblacional está estrechamente relacionado a los procesos de migración, producto del conflicto armado que azota a la región sur del país.

Localización y análisis de los asentamientos humanos ubicados dentro del páramo.

Tal como se explico anteriormente en la síntesis metodológica, se realizo una encuesta de hogares en veredas, debido a que "la Mesa de Concertacion Regional de los Pastos-Quillacingas" de los diferentes municipios, no aceptaron participar en este estudio, asi como también las comunidades Inga y Kamentza. Sin embargo algunos pobladores de los municipios, sin presencia indígena permitieron este acercamiento y entrevistas realizadas a que configuran el complejo de paramo La Cocha Patascoy, lo que permitio la construcción de un perfil de un posible panorama de las personas que los habitan y estimar valores aproximados de número de hogares que viven en el área de paramo los cuales deben ser corroborados en estudios específcios de campo a través de censos elaborados con mayor detalle.

A continuación se presenta la información estimadas de la población asentada en algunas veredas pertenecientes a las subregiones del complejo, a partir del proceso de análisis de la información posteriormente realizado.Desde los testimonios de vida presentados por los entrevistados de los municipios visitados, entre ellos habitantes de la zona de páramo y funcionarios de gobierno se detalla la población en páramo.

Del total de población identificada como universo de estudio, se excluyen aquellos sectores con gran nivel de dificultad para su acceso debido a motivos de seguridad y orden público, así mismo se excluye a las comunidades indígenas de los Pastos y Quillasingas, quienes luego del acercamiento en la mesa de concertación, no otorgaron el aval para realizar los estudios locales en sus territorios argumentando diversas inconformidades con la institucionalidad ambiental, Así pues, dado que la población con mayor relación al páramo reside en las áreas de resto del municipio, se utilizaron las densidades poblacionales calculadas para el área rural. Estas aproximaciones se realizaron teniendo en cuenta las subregiones identificadas en cada entorno local. El diseño muestral de la encuesta se caracteriza por ser probabilístico, a su vez es multietápico (tres etapas), estratificado y por conglomerados, según área geográfica y tamaño de la población, donde la última unidad de selección y observación es la unidad residencial (hogares). En la primera etapa, la población de cada entorno local se dividió en ocho subregiones para La Cocha Patascoy, las cuales

constituyen las Unidades Primarias de Muestreo – UPM. En la segunda etapa se seleccionó de manera aleatoria al interior de cada subregión los municipios donde se realizó el levantamiento de la información (uno por subregión) constituyendo las Unidades Secundarias de Muestreo – USM. Finalmente, en la tercera etapa, se identificaron los corregimientos o veredas más próximas al área de páramo, donde se aplicaron las encuestas a las unidades últimas de observación que son los hogares. Se plantea una última etapa en la que se trazaron líneas transectas para la selección de las viviendas.

En el municipio de Pasto (cabrera) subregión del Bordoncillo, se aplicaron 47 encuestas a cinco veredas, el Purgatorio, La Paz, Duarte, Cabrera y Buenavista, en la figura 6.2 se observa que el mayor numero de Hogares se encuenta en la Vereda Buena vista con 74 hogares, esta vereda se encuentra ubicada a 400 mts, del poblado centro del corregimiento, su nombre es tomado por la ubicación se localiza en la parte más alta del corregimiento que desde esta vereda se puede observar el hermoso paisaje de todas las veredas de la región. Actualmente la conforman más de 80 familias, las principales fuentes de ingresos está basado en la agricultura, ganadería, siembre de papa, cebolla, y aromáticas, actividades que se realizan todo el año. Tambien econtramos la verada de la Paz con 43 hogares con mayor aproximación a áreas de Paramo, actualmente se encuentra conformada por 80 familias, las principales fuentes de ingresos está basada en la agricultura, ganadería, cultivos de papa, flores y cría de especies menores. Por la vereda se ubica la carretera que nos conduce a la cocha del fraile a una hora de esta vereda, lugar turístico que se conoce como un espejo de agua ubicado en la vereda la Paz, esto muestra un numero significativo de hogares asentados muy cerca a la zona de paramos.

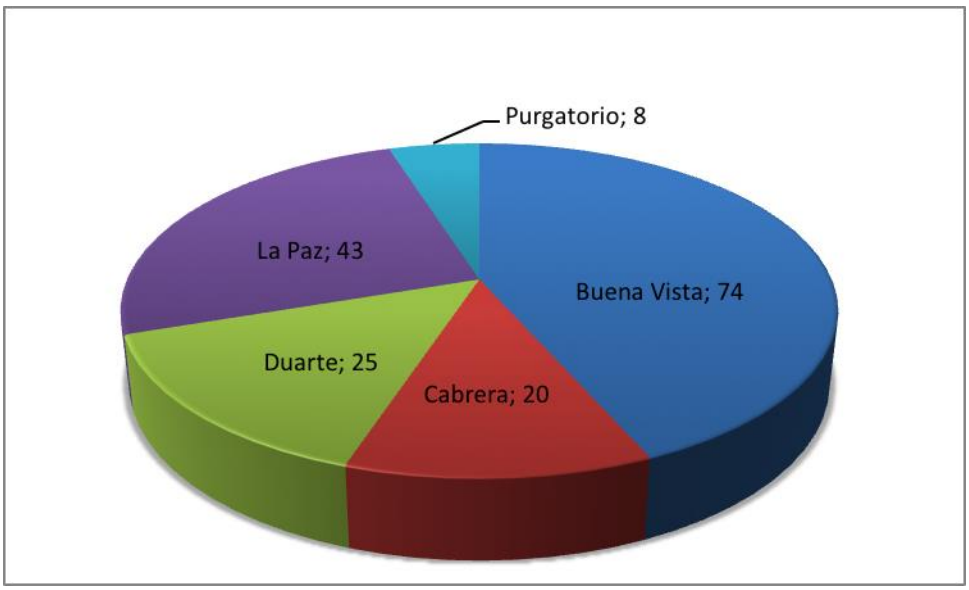


Figura 6.2 Aproximado de Habitantes Veredas Aledañas al Páramo Municipio de Pasto Subregion Bordoncillo. Entorno Local La Cocha Patascoy.

Fuente: Esta investigación.

En la figura 6.3 para el municipio de Buesaco la población estimada en las tres veredas, Socorro, Monserrate y Altos de San Miguel,muestran un asentamiento mayoritario de la población enzona de páramo, especialmente en la vereda Altos de San Miguel con 1075 hogares, esta verada hace parte del corregimiento Rosal de monte, en ella se encuentran una bella muestra del Arte Rupestre con figuras zoomorfas y espirales. 20 minutos más arriba se ubica el petroglifo del negro huaico o "piedra del mono" unos petroglifos de bajo relieve con tres caras en las que figura el mono Quillasinga. Máscaras y figuras que los expertos interpretan con mayor facilidad. Una de las principales problemática de la vereda san miguel son los cultivos ilícitos de amapola que se daban en pequeñas y grandes parcelas.

> "los cultivos ilícitos llegaron a la zona en 1998 y 10 años después comenzó la erradicación manual de la amapola, a cambio de un incentivo económico y de impulsar un ahorro programado que permitiera cristalizar proyectos productivos. " Poblador, vereda de san miguel, 2016)

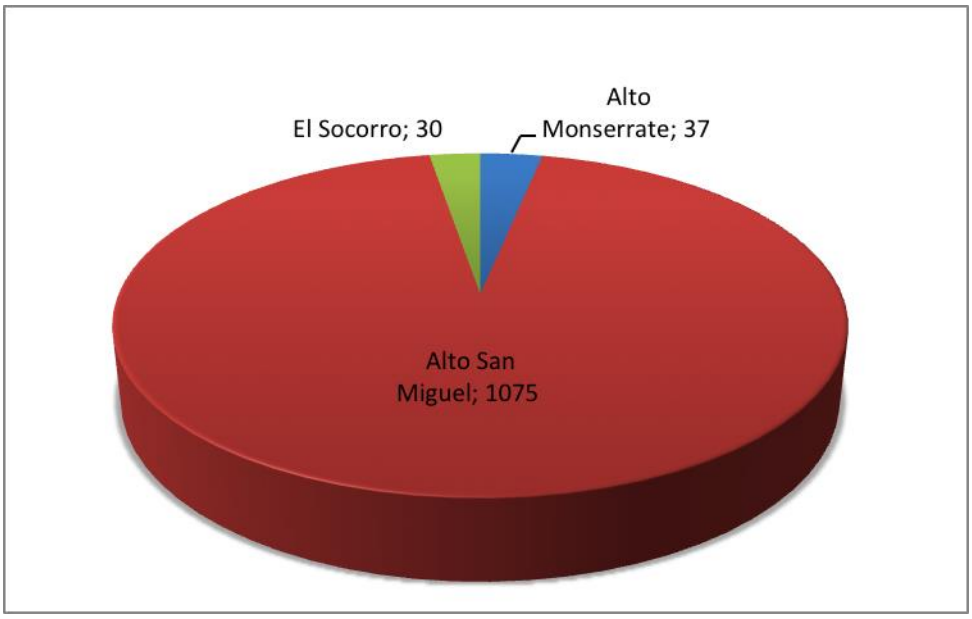


Figura 6.3 Aproximado de Habitantes Veredas Aledañas al Páramo. Municipio de Buesaco Subregion Bordoncillo. Entorno Local La Cocha Patascoy.Fuente: Esta investigación.

Con relación a la vereda alto Monserrat con 33 hogares cercanos a zonas de paramo, segido de la vereda el Socorro con 30 hogares, en área de paramo. Este municipio es eminentemente agrícola, su principal producto es el café, fríjol, arveja, trigo, cebada y otros cultivos en menor escala.

Con respecto al municipio de Pasto (catambuco), se aplicaron 200 encuestas a 10 veredas, en la figura 6.4 se puede observar que el mayor número de hogares asentados cerca al área de páramo se encuentra en la vereda Botana con 160 hogares, se localiza a 1 km del centro poblado corregimental, esta ocupada por 1.000 habitantes aproximadamente. Sus principales fuentes de ingresos se basan en la agricultura y la alfarería. Seguido encontramos a la vereda alto de Casanare 150 pobladores, y la vereda San Antonio con 75 familias, pero es la vereda Chavez la que alberga el menor número de habitantes con tan solo 31. El número aproximado de hogares asentados cerca del área de páramo para este municipio es de 575 habitantes.

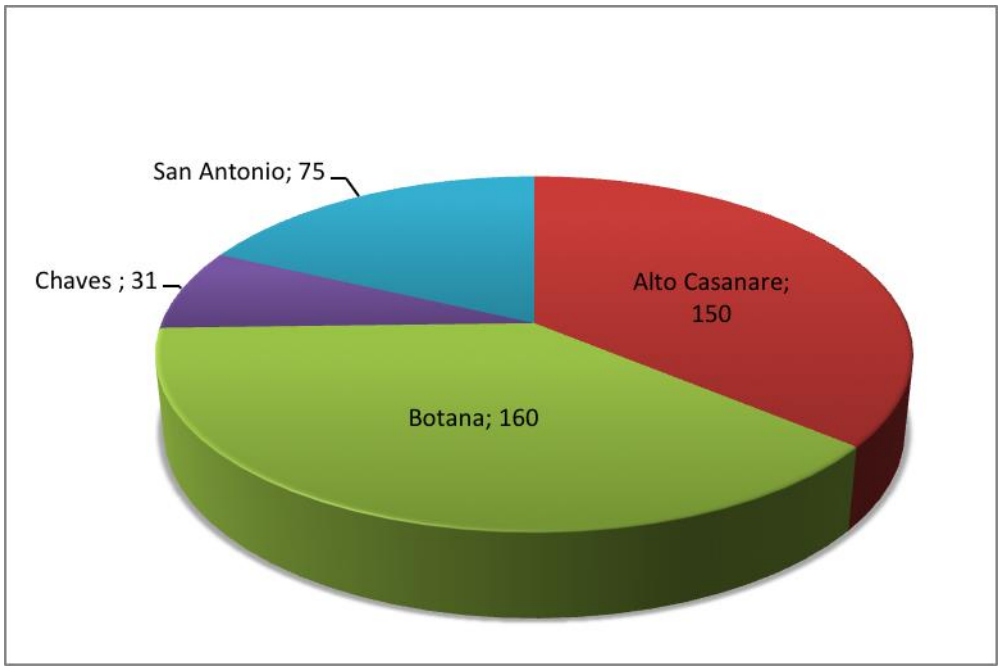


Figura 6.4 Aproximado de Habitantes Veredas Aledañas al Páramo. Municipio de Pasto Subregion Bordoncillo. Entorno Local La Cocha Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

Retomando el estudio Caracterizacion socioeconomica y cultural realizado por la Universidad de Nariño y Corponariño en el año 2009, acerca del area de incidencia del paramo Las Ovejas-Tauso, se puede evidenciar que en el municipio de Tangua la población que habita en área del paramo Ovejas - Tauso asciende a 1216 habitantes, para el caso del municipio de Puerres el mayor numero de familias están en Monopamba con 771 familias, seguidos de 693 habitantes de la vereda Tangua Agustin Agualongo, y en menor proporción encontramos a Tangua Opongoy con 523 habitantes (Figura 6.5).

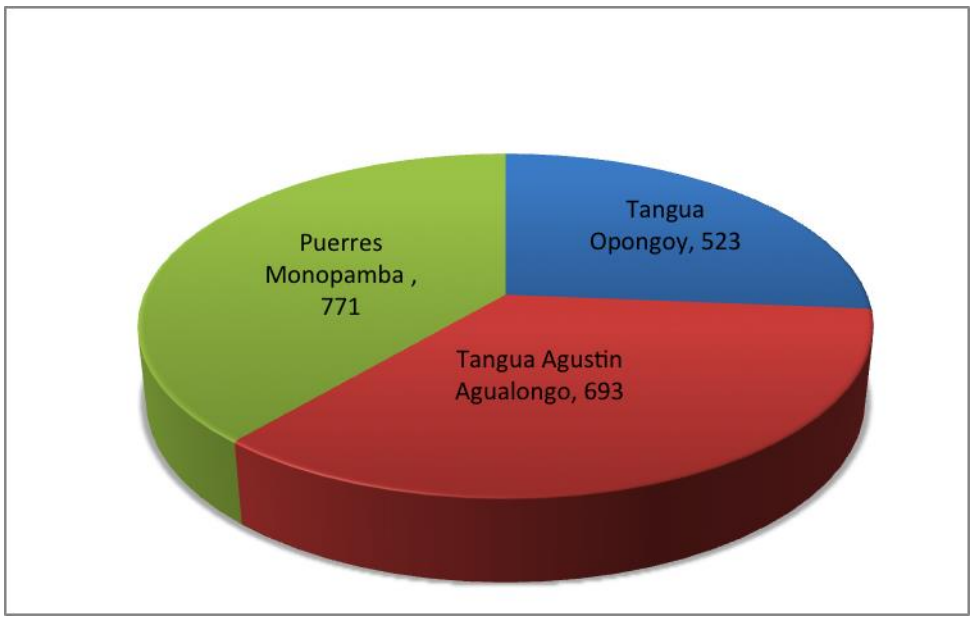


Figura 6.5 Aproximado de Habitantes Veredas Aledañas al Páramo. Municipio de Tangua y Puerres Subregion Ovejas-Tauso. Entorno Local La Cocha Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

Para el municipio de Puerres el corregimiento de Monopamba se dedican en mayor proporción a la agricultura y la ganadería tradicional, es conocido a nivel local por la producción de panela orgánica; además del cultivo de caña panelera se siembra maíz, fríjol, y hortalizas. También se conoce por la siembra de un tubérculo típico llamado "combo o yota", producto que, junto a la panela, caracteriza a la región a nivel municipal, para los habitantes cercanos al paramo es tradicional la crianza de ganado vacuno, equino y porcino. También es importante en su economía la crianza de aves de corral y de cuyes. En el territorio de Monopamba existen las plantas de bombeo del Oleoducto Trasandino de Alisales y El Páramo, convirtiéndose en una fuente importante de empleo para sus habitantes. De igual manera sucede en los corregimientos de Tangua que se dedican a estas actividades que han pasado de generación en generación en conocimientos y aplicación de los mismos, sin embargo su desarrollo ha ido en detrimento, debido a que los productores no cuentan con los conocimientos modernos y adecuados, ni con los factores de producción tierra, trabajo y capital que les permita desarrollar la actividad en mejores condiciones.

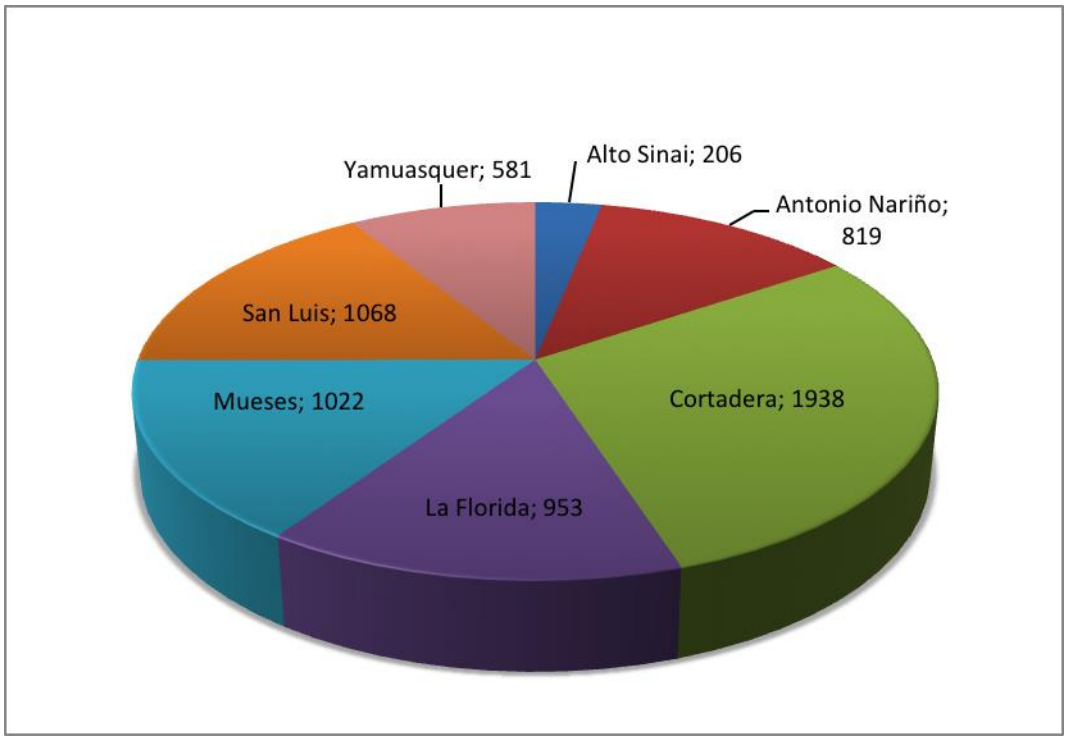


Figura 6.6 Numero Aproximado de Habitantes Veredas Aledañas al Páramo. Municipio de Potosí Subregion La Victoria. Entorno Local La Cocha Patascoy. Fuente: Esta investigación.

La figura 6.6 indica que los hogares asentados en la subregión de La Victoria son relativamente significativos, principalmente las veredas Contadero con 1938 hogares, seguido de San Luis con 1022 hogares, Mueses con 1022 hogares y en menor proporción las veredas de la Floria con 953 hogares, Antonio Nariño 819, yamuasquer con 581 familias y Alto Sinai con 2016 familias. En este orden, son representativos las veredas de Cortadera, San Luis y Mueses. Una de las poblaciones mas altas es la comunidad indegena del Paramo de mueses, el caso del resguardo indígena de Mueses, que habita este territorio desde mediados del siglo XVII "La corona española en 1711, asegura a la comunidad del resguardo de Mueses unos lotes de tierra, este resguardo fue repartido por el Juez comisario don Alejandro de la Torre Coció, bajo la petición de don Pedro Potosí." (Potosí, Plan de Desarrollo, 2007). Comunidad que se apropia, defiende y administra este territorio, bajo un tejido social e identitario. Este municipio se destaca por tener mayor productividad en el cultivo de papa.

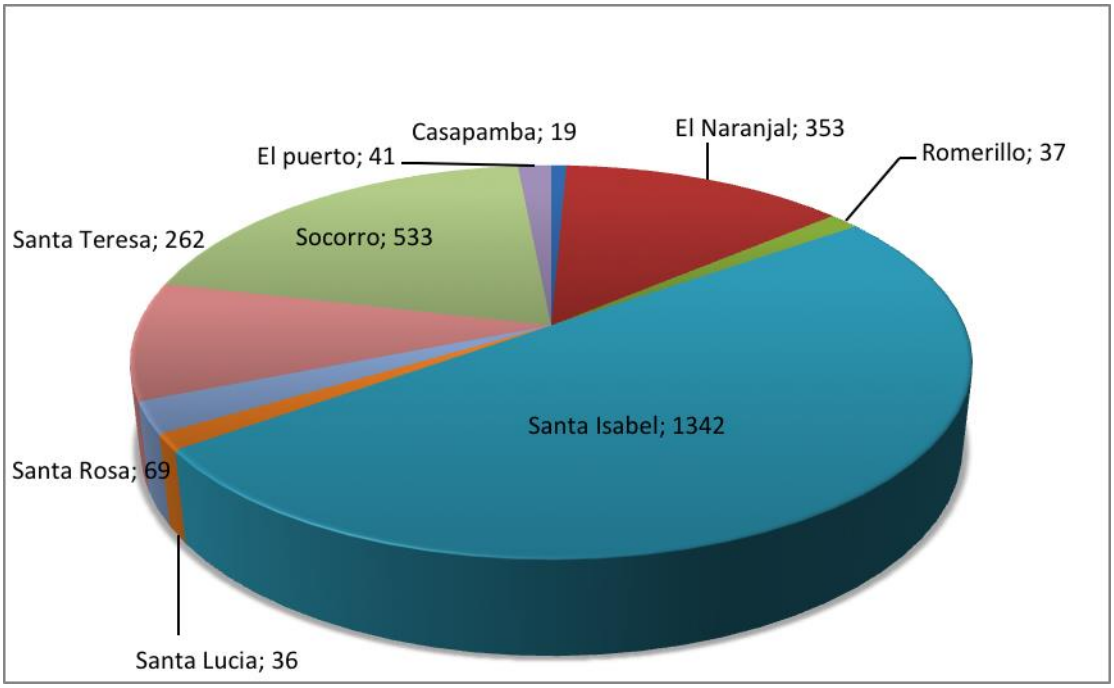


Figura 6.7 Numero Aproximado de Habitantes Veredas Aledañas al Páramo. Municipio de Pasto Encano Subregion del Bordoncillo. Entorno Local La Cocha Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

En la figura 6.7 se observa que el mayor numero de población del municipio de Pasto se encuentra en la vereda Santa Isabel con 1342 hogares, seguido de la vereda el Socorro 533 hogares, en menor proporción se observa a la vereda el Naranjal con 353 hogares, y la vereda Santa Teresa 262 hogares, para el caso de la vereda Santa Rosa la población estimada en zona de paramo de 69 familias, las veredas que concentran menos población son la vereda El Puerto 41 hogares,le sigue Santa Lucia 36 habitantes, Romerillo con 37 hogares y Casapamba 19 hogares.

Con relación a la población del municipio de ipiales subregión de la Victoria se observa en la figura 6.8 que la mayor población cercana a área de paramo es el corregimiento de San Juan con 946 hogares, en menor proporción encontramos a la Corregimiento de las Lajas con 388 hogares, aquí se ubica el santuario de las Lajas sus habitantes desarrollar actividades comerciales con artículos religiosos, visitas turísticas, desarrollo del transporte, infraestructura de servicio hotelero y comercialización de artesanías. El total de la población en el municipio de Ipiales cercano área de paramo es 1334 habitantes. En esta subregión se presenta una distribución espacial de la población en forma lineal, nuclear y en algunas veredas en forma dispersa, linealmente la población está ubicada a lo largo de las vías carreteables por el fácil acceso que las mismas vías permiten hacia los centros funcionales tales como Ipiales, Las Lajas, San Juan.

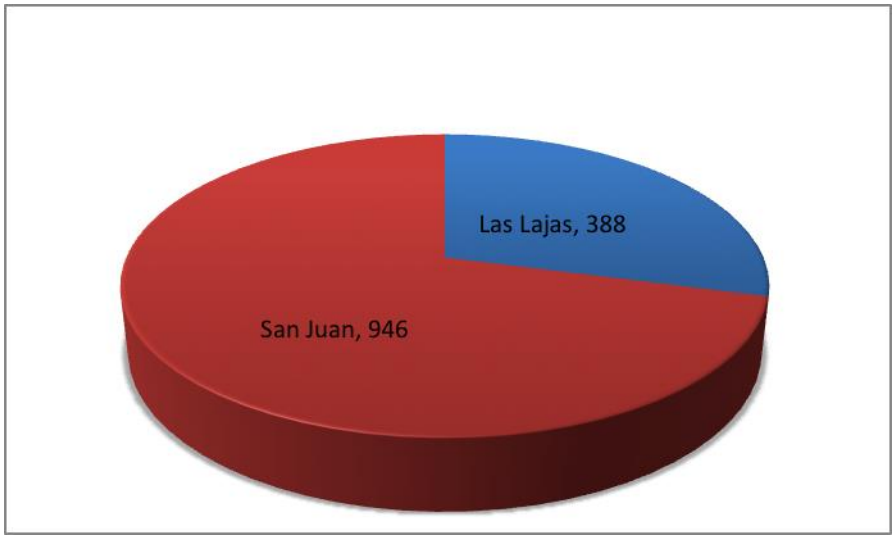


Figura 6.8 Numero Aproximado de Habitantes Veredas Aledañas al Páramo. Municipio de Ipiales Subregion la victoria. Entorno Local La Cocha Patascoy. Fuente: Esta investigación.

Distribución de la población municipal del complejo La Cocha Patascoy desagregada por categorías como urbana y rural, edad, sexo, grupos étnicos y mortalidad.

A continuación se presentan los datos poblacionales del complejo La Cocha Patascoy teniendo en cuenta la densidad de la población en lo urbano y lo rural, la distribución por sexo, edad, grupos étnicos y por último la dinámica de la población a partir de fenómenos como la mortalidad.

Densidad de la población Urbana y Rural. (Proyecciones 2010 y 2015)

Aquí se puede observar como lo indica la figura 6.9 que la población del complejo se encuentra concentrada en la zona urbana tanto para el año 2010 como para el año 2015. En la subregión Monopamba se observa que la población urbana es mayor en el 2015 que en el 2010 esta subregión se ubica como la que mayor número de población tiene, población que se ubica en los centros urbanos o centros mayormente poblados. Con respecto a la población que se ubica en las zonas rurales se puede decir que en la subregión de La Cocha – El estero – Patascoy es donde la mayoría de la población vive en estos sectores, debido a que esta subregión pertenece uno de los municipios con mayor población en el departamento, que es la ciudad de Pasto.

Con respecto al crecimiento poblacional en la zonas urbanas se observa que la subregion de Monopamba es la que presenta el mayor número de crecimiento en 2010 tenía 433.893 habitantes y en 2015 se incrementó a 474.968 habitantes, un incremento de 41.075, le sigue la subregion de La Cocha- estero - Patascoy con un incremento de 32.438 habitantes en el mismo periodo de tiempo. Con respecto al crecimiento poblacional rural se reconoce que no se ha dado un incremento significativo de población rural sin embargo se destaca la subregion de La Cocha - Estero - Patascoy con un incremento de 2.650 habitantes. Esto hace evidente que es mayor el número de población que crece en las zonas urbanas y muy poco el número de población que se incrementa en las zonas rurales.

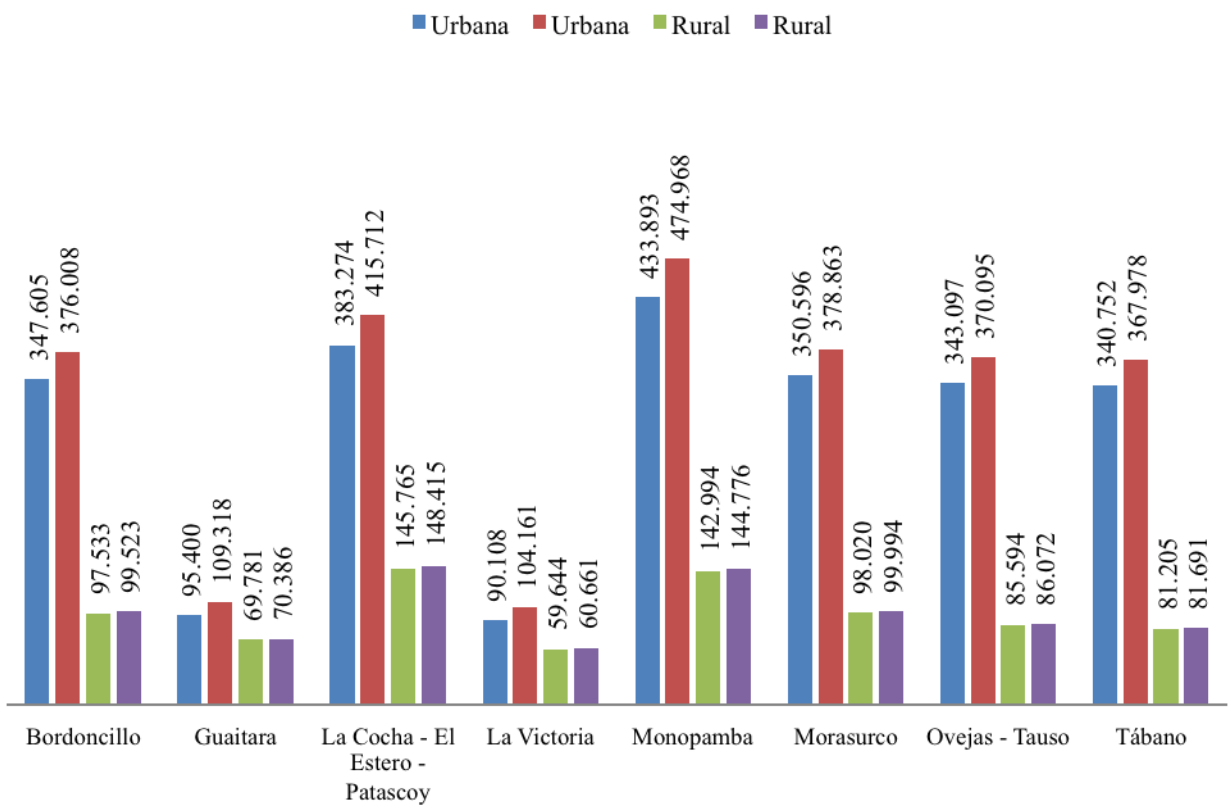


Figura 6.9 Proyecciones a 2010 y 2015 de la población Urbana y Rural del complejo La Cocha Patascoy. Entorno Local.
Fuente: Proyecciones 2010 y 2015. DANE.

El municipio de Pasto incremento su población urbana en 27.157 habitantes, seguido de Ipiales con un incremento de 13.891 habitantes y por último el municipio de Orito con 3.326 habitantes. El incremento de la población rural se destaca en estos municipios con cantidades muy pequeñas, Ipiales ocupa el primer lugar con un incremento de 1.447 habitantes le sigue Pasto con 1.177 habitantes y por ultimo Orito con un incremento de 1.677 habitantes. En los municipios de Potosi, Puerres y Tangua se observa que la población rural decreció, 525 habitantes, 404 y 691 respectivamente.

Distribución de la población del complejo La Cocha Patascoy por edades.

En el análisis de la población por grupos de edad, distribuidos en quinquenales se dedujo que en la subzona de Ovejas- Tauso, el total de la frecuencia de población es de 12420 personas, en el cual se evidencia una particularidad, pues las personas entre los rangos de edad de 10-14 años y 15-19 años presenta el mismo y el mayor número de porcentaje con 11.45%, lo que demuestra que su mayoría de población se encuentra en las etapas de infancia y la adolescencia, por lo que se podría afirmar que las tasas y los índices de natalidad en la zona deben ser altos, comparándolos con las otras subregiones (Figura 6.10).

En la subzona de Monopamba, el total de la frecuencia de la población son 11158 personas, se resalta el mayor porcentaje de población con un 15.79% entre un rango de edad de 15- 19 años, por lo que se concluye que la mayor población es adolescente, lo que nos puede conducir que se encuentran en edades de dependencia económica en su mayoría de la población o puede existir un posible escenario de trabajo infantil, ya que cuando en una población se presenta mayores índices de personas dependientes a las que están en edades productivas, hay mayores índices de pobreza en las poblaciones.

En la subzona de Bordoncillo, el total de la frecuencia de la población es 13747 personas, del cual el mayor porcentaje representativo es 16,95% que corresponde al rango de edad de personas entre 20-24 años, es decir está constituida por adultos jóvenes que se encuentran en edad productivas para generar ingresos en sus hogares.

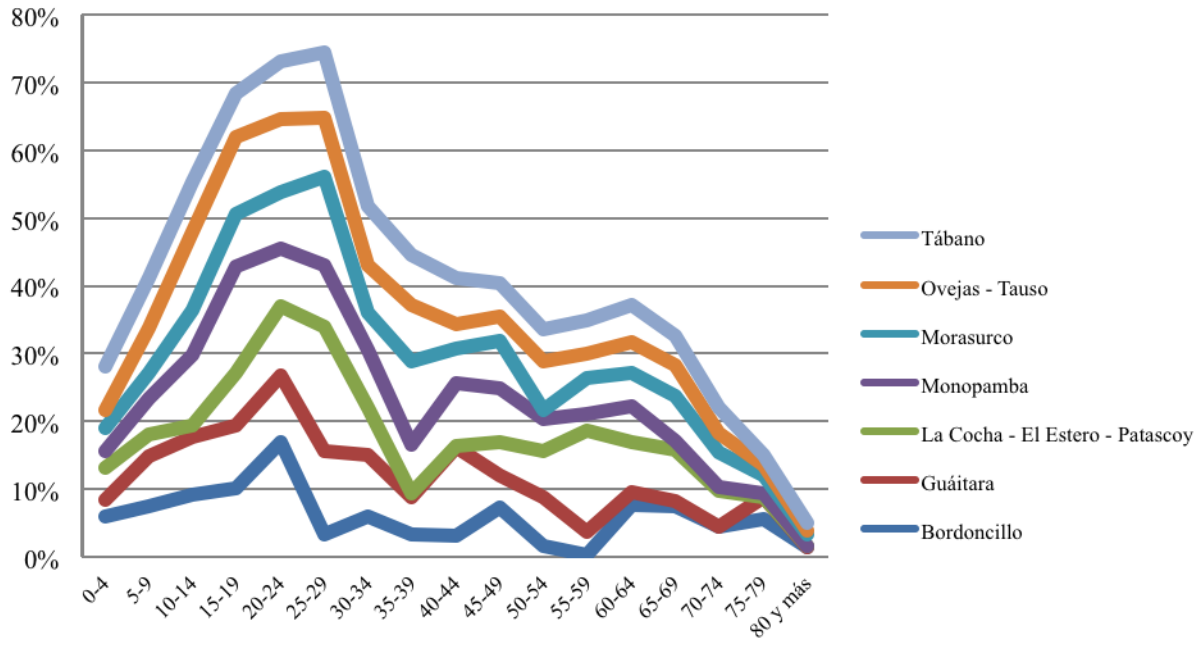


Figura 6.10 Distribución de la población del complejo La Cocha Patascoy por Edad. Fuente: Censo del 2005 DANE.

En la subzona de Tábano, el total de la frecuencia de población cercana a la zona de paramo es de 1646 personas, del cual se destaca el mayor porcentaje de población entre 25-29 años con 9.69%, es decir se encuentran en un rango de edad productiva. En la subzona de Morasurco, el total de la frecuencia de población son 301 personas, del cual prevalece un porcentaje de 13.07% en el rango de edad de 25-29 años, lo que nos dice que el mayor número de población son adultos. En la subzona de El Estero- La Cocha- Patascoy, el total de la frecuencia de la población es 21490 personas, en la que sobresale el 18.18% del total de la población que corresponde a los individuos en el rango de edad entre 25-29 años, es decir la mayoría de gente que habita la zona son adultos. En la subzona de Guaitara, el total de la frecuencia de población es 23457 personas, de la cual el 12,55% representa a la población que se encuentra en el rango de edad entre 25-29 años, lo que significa que en su mayor porcentaje en los paramos viven personas adultas, que se encuentran en edades para realizar actividades productivas que generen ingresos a sus respectivos hogares.

Se puede presentar que en comparación con las demás subzonas, estas cuatro presenten menos índices de pobreza con respecto a las otras. Además podemos afirmar en cuanto a los grupos de edad, existen a nivel local en el complejo de Paramos, mas presencia de personas adultas.

Distribución de la población del complejo La Cocha Patascoy por sexo.

Con respecto a la distribución porcentual por subzonas se presenta de la siguiente manera: El Tábano presenta mayor porcentaje de mujeres con un 51,64% con respecto a los hombres con un 48,36%. En la subzona de Ovejas- Tauso, se presenta un porcentaje mayor de hombres de 50,62% en comparación con un 49,38% de las mujeres. Lo mismo sucede en la subzona de Morasurco, solo que los números porcentuales cambian a 51,69% los hombres y 48,31% las mujeres. Esto también se observa de manera similar, en la subzona de Guaitara en la que la proporción de hombres es mayor a la de mujeres en un porcentaje de 51,42% y 48,58% respectivamente. Lo que nos podría decir que no existe una proporción desigual del número de mujeres en comparación al número de hombres (Figura 6.11).

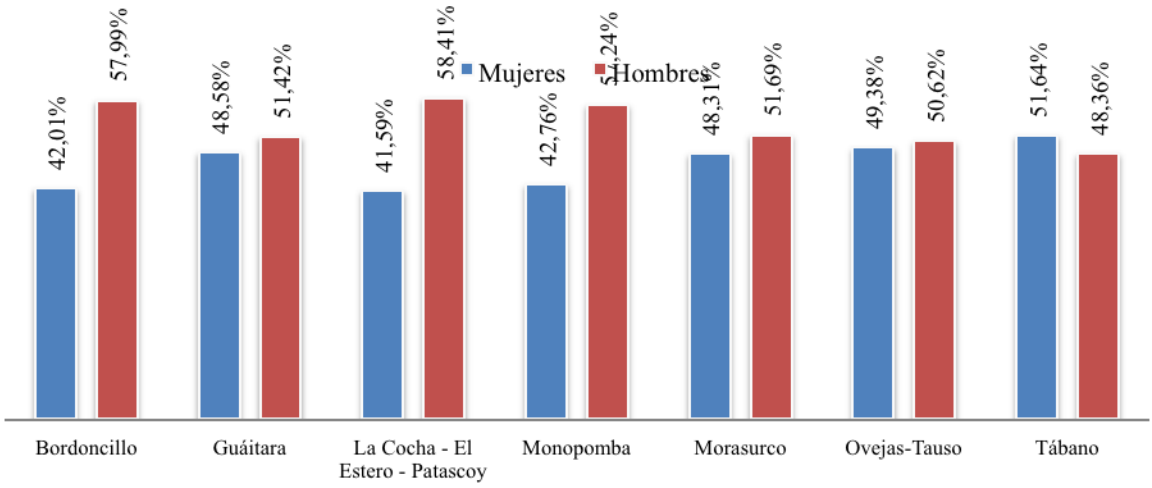


Figura 6.11 Distribución de la población del complejo La Cocha Patascoy por Sexo. Fuente: Censo del 2005 DANE.

En cambio, el panorama de las subzonas de La Cocha-El Estero- Patascoy, Monopamba y Bordoncillo es diferente. En la primera, el número porcentual de hombres que corresponden 58,41% es mayor al de las mujeres por 41,59%, en el segundo, el porcentaje de hombres es 57,24% con respecto a las mujeres que corresponde al 42,76% y el último, el número porcentual de hombres es 57,99% frente a un 42,01% de las mujeres. Por lo tanto, existen en estas tres subzonas una presencia inequitativa de hombres y mujeres. En síntesis, definimos que con respecto a la variable sexo, existe mayor presencia de hombres que mujeres en el entorno local del complejo de Paramo.

Estructura de la población por grupos étnicos

Se de mencionar que existen grandes dificultades para acceder a esta información de forma clara y aterrizadas a los contextos locales, primero, porque las bases de datos del DANE y otras fuentes de información se encuentran desactualizadas y segundo, porque las comunidades étnicas por un parte no se reconocen como tal y por otra en el intento de proteger su cultura evitan la entrega de cualquier información sobre sus territorios.

Según la información recolectada la distribución étnica, objeto de estudio para el entorno local del complejo de paramo La Cocha Patascoy, detalla notablemente la omisión a la pertenencia de algún grupo étnico, en todas las subregiones predomina el no pertenecer a ninguna etnia en particular, no obstante la población indígena ocupa un gran porcentaje en el complejo, primordialmente en las subregiones de la Guaitara, La Victoria, La Cocha del

Estero Patascoy, el Bordoncillo. Las etnias negro, mulato, afrocolombiano ocupan porcentajes bastante bajos en comparación a las demás etnias. A pesar del no reconocimiento la población indígena es el grupo de mayor trascendencia e importancia en la zona de estudio tal como se puede apreciar en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1

Estructura de la población por grupos étnicos

Sub Región	Indígena	Rom	Raizal de San Andrés y Providencia	Negro (a), mulato, afrocolombiano	Ninguno de los anteriores	No Informa
Bordoncillo	9587	0	1	6549	393251	15186
Guáitara	48688	83	1	86	111250	5070
La Cocha - El Estero – Patascoy	16745	0	2	9346	412919	15830
La Victoria	44235	83	1	73	85906	4853
Monopamba	48005	83	2	6341	457785	18219
Morasurco	2843	0	1	6542	389396	13804
Ovejas – Tauso	3777	0	1	6268	373759	13207
Tábano	2845	0	1	6263	368035	13185

Fuente: Esta Investigación.

Comparando la Tabla 6.1 con la Figura 6.12 que corresponde al entorno regional del Complejo de Paramos La Cocha- Patascoy, se observa que no se diferencia mucho la información recolectada por la encuesta a la información analizada por el DANE, ya que en tanto en la tabla como en la figura a nivel general, un gran número y porcentaje de la población encuestada afirma no pertenecer a ninguno de los grupos étnicos mencionados, pero aun así prevalece las comunidades indígenas como grupo representativo tanto para el entorno local como regional, ya en los municipios perteneciente al complejo se evidencia la existencia de resguardo indígenas, tal como se presenta en la tabla 6.1, además de las arraigadas costumbres y tradiciones ancestrales que se celebran en las diferentes regiones.

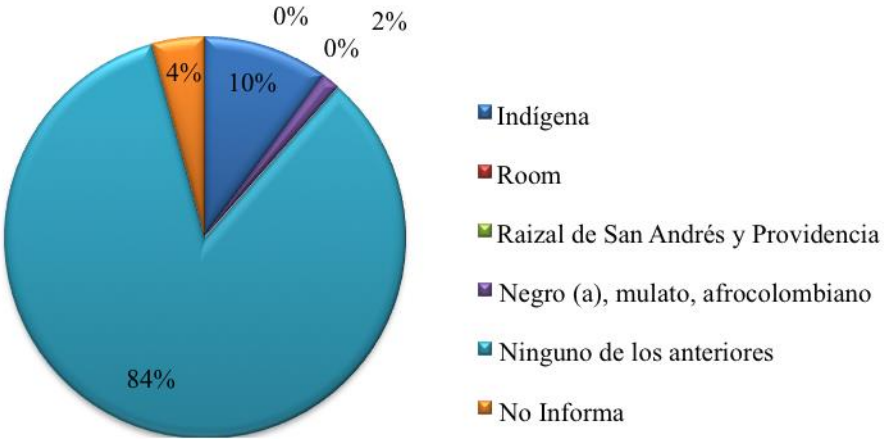


Figura 6.12 Población del entorno regional del complejo de Páramos La Cocha – Patascoy por grupos étnicos..Fuente: Censo 2005. DANE

Mortalidad en el complejo La Cocha Patascoy: Miembros del Hogar en los últimos 5 años, mortalidad perinatal y muerte en niños menores de 1 año

En relación a la muerte de un familiar en los últimos cincos años, la subregión de Morasurco representa el porcentaje más alto con 12, 24%, seguido de la subregión de Guaitara con 9,96%, la subzona de Bordoncillo representa el 6,17%, en la subregión Tauso-Ovejas se evidencia un porcentaje de 5,69%. Los porcentajes de menor proporción corresponde a las subzonas de Monopamba, Tábano y el Estero-La Cocha-Patascoy, equivalente a 2,50%, 2,32% y 0,22% respectivamente (Figura 6.13).

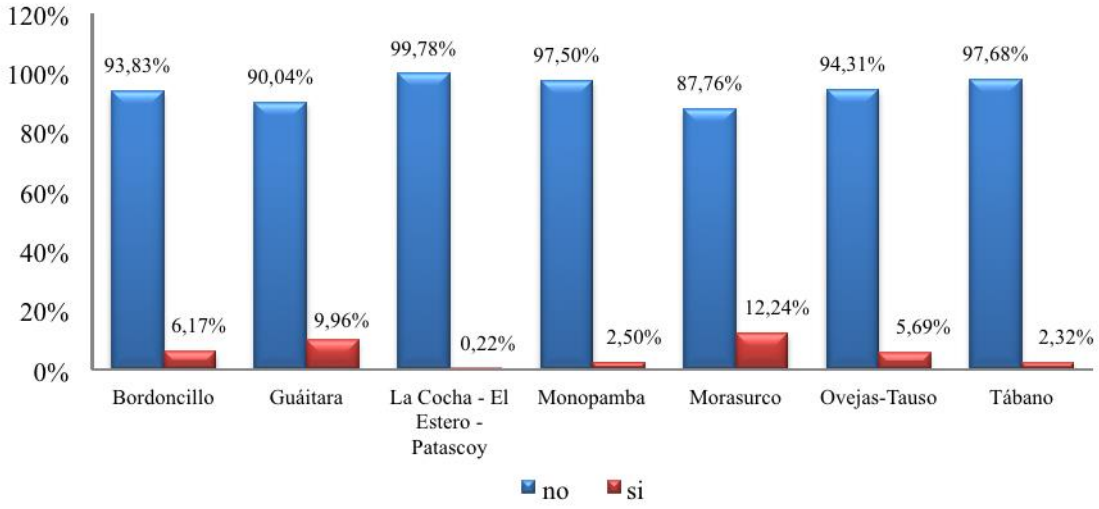


Figura 6.13 Muerte de miembros del hogar en los últimos 5 Años. Complejo La Cocha Patascoy. Entorno Local.
Fuente: Esta investigación.

En el índice de muerte perinatal, en la mayoría de las subregiones tienen sus porcentajes en cero, sin embargo, en la subregión de Bordoncillo se presenta un 10.45% de muerte perinatal "las malformaciones congénitas, y las infecciones respiratorias agudos los eventos que más generan mortalidad" (Instituto Departamental de Salud de Nariño, 2010). Al igual que la anterior gráfica, al parecer se deben reforzar la cobertura en salud en cuestión de los cuidados perinatales en el embarazo, sobre todo en las zonas apartadas. (Ver Anexos 6A, 6B y 6C)

En el caso de la muerte de niños menores de 1 año, únicamente se presenta en la subregión del Tábano, en un 1,18% es decir es muy bajo. Los índices de muerte de niños entre 1 y 5 años, no se presenta en ninguna subregión, por lo tanto, los mecanismos de control y cuidado en los temas de salud infantil, han generado efectos positivos en la población.

Asentamientos de población en zonas nucleadas y dispersas.

Se debe mencionar que desde las fuentes secundarias no existe una información estadística sobre la población a nivel de veredas, corregimientos, caseríos etc., sin embargo se puede encontrar dentro de las fuentes secundarias cuales son estas localidades para cada uno de los municipios. En la tabla 6.2 se puede observar la correspondencia de cada municipio con corregimientos y veredas que lo configuran. A continuación se presenta esta información.

Tabla 6.2

Corregimientos, Veredas, centros poblados y cabeceras municipales del Complejo La Cocha Patascoy.

Corregimientos, Veredas, centros poblados y cabeceras municipales del Complejo La Cocha Patascoy.			
Municipios	**Corregimientos**	**Veredas**	**Cabecera Municipal – Centro Poblado**
Buesaco	Santa Maria	Palsumbo, San Vicente, Naranjal, La Piedra, San Martin, Santa Maria, Hatillo Buenos Aires, Hatillo Guadalupe, Versalles, Juanambu, La Cupia.	Buesaco, Palasinoy, Santamaría, Veracruz, Altaclara, Juanamel, Parapetos, Ortega Alto, Higuerones, Bermejal, Bruselas, El Retiro, El Salado, Granadillo De Chávez, Granadillo De Lunas, Juanambú, La Inmaculada, La Palma, Meneses De Hurtado, Naranjal, San Bosco, San José De Coapitas, San Miguel, El Socorro, Sumapaz.
	Santa Fe	San Bosco, Palacinpy, La Inmaculada, San Miguel, Alta Clara, La Estancia, Santa Fe, La Palma, Tarribillo, La Susunga, Risaralda, La Represa.	
	San Ignacio	Medina Espejo, Bermejal, Lagunetas, Tasagera, San Ignacio, Alto Monserrate, Las Minas Alvions, Granadillo De Lunas, Granadillo De Chavez, La Sacha	
	Rosal Del Monte	Alto San Miguel, El Manzano, Medina Sacanambuy, Medina Orjuela, El Socorro, Medina Hatillo	
	Villamoreno	Villa Moreno, San Isidro, El Palmar, Mexico, Meneses Hurtado, La Esperanza, Llano Largo, Quilopamba, Hato Tongosoy, El Cortijo, Guayabal Tongosoy	
Pasto	San Antonio	La Guasca, Bodegas, Llanos Juanambu, La Cruz De San Antonio, El Retiro, San Antonio	San Juan De Pasto, Catambuco, El Encano, Genoy, La Laguna, Obonuco, Santa Barbara, Jongovito, Gualmatán, Mapachico – Aticance, El Socorro, Cimarrón, Bajo Casanare, Motilón, Cerotal, La Victoria, San José, El Puerto, Cabrera, Dolores, Buesaquillo, Buesaquillo, Alto Cujacal, Cujacal Bajo, Tescual, Mapachico, Anganoy, Daza, Cubijan Bajo, San Fernando, Mocondino, Canchala, Los Angeles, El
	Catambuco	Catambuco Centro, El Campanero, Bellavista, Botana, La Merced, Botanilla, La Victoria, San Antonio De Acuyuyo, Guadalupe, San José De Casanare, San Antonio De Casanare, Chavez, Alto Casanare, San José De Catambuco, Cruz De Amarillo, Santamaría, Cubiján Bajo, Cubijan Alto, Fray Ezequiel, San Isidro,	
	Gualmatán	Huertecillas, Nueva Betania, Vocacional, Gualmatán Alto, Gualmatan Centro, Gualmatan Bajo Y Avenida Fátima.	
	Genoy	El Edén, La Cocha, Pullitopamba, Aguapamba, Castillo Loma, Nueva Campiña, Charguayaco, Bella Vista.	
	Mapachico	Villa María, El Rosal, Briceño, La Victoria, San Cayetano, San Francisco Briceño, Los Lirios, San Juan De Anganoy Y Anganoy	

	Obonuco	Santander, San Felipe Alto, San Felipe Bajo, San Antonio, Bellavista, La Playa, Mosquera.	Rosario, Jamondino, Castillo Loma, Botanilla, Charguayaco, Cruz De Amarillo, El Campanero, Jurado, La Merced, Las Encinas, Mapachico Alto, Mapachico, San José, San Francisco, San Juan De Anganoy, Santa Lucía, Villa María, Mapachico Bajo, Gualmatan Alto, La Caldera, San Cayetano, Puerres, Cujacal, Centro, La Alianza, Las Iglesias, Pendejino, Reyes, San Antonio De Aranda
	Santa Bárbara	Cerotal, Los Angeles, Las Encinas, Concepción Alto, Concepción Bajo, Las Iglesias, Jurado, La Esperanza, Los Alisales, Divino Niño Y Santa Bárbara Alto, San Gabriel, Bajo Casanare, El Carmen.	
	La Laguna	Aguapamba, San Luis, Alto San Pedro, El Barbero Y La Playa, San Fernando Alto, San Fernando Bajo, Dolores Centro.	
	Buesaquillo	La Alianza, San José, San Francisco, La Huecada, Pejendino Reyes, El Carmelo, Tamboloma, Buesaquillo Alto, , Cujacal Centro, La Josefina, Cujacal San Isidro, Cujacal Alto Villa Julia.	
	Morasurco	San Juan Alto, San Juan Bajo, Tosoabi, Chachatoy, Pinasaco, Tescual, San Antonio De Aranda, La Josefina.	
	La Caldera	Alto Caldera, San Antonio, Pradera Bajo, Arrayán Alto, Los Arrayanes, Villa Campiña	
	El Encano	Ramos, Romerillo, Motilón, Carrizo, Casapamba, El Socorro, Bellavista, El Puerto, San José, Campo Alegre, Santa Clara, Santa Rosa, Mojondinoy, Naranjal, El Estero, Santa Isabel, Santa Teresita Y Santa Lucía.	
	Cabrera	Buenavista, Duarte, La Paz Y El Purgatorio.	
	San Fernando	Dolores Retén, El Común, Alto San Fernando, La Cadena, Camino Real Y Caracolito.	
	Mocondino	Canchala, Puerres, Mocondino Y Dolores	
	Jamondino	El Rosario, Santa Helena Y Jamondino	
	Jongovito	Jongovito Centro, Chuquimarca, Cruz Loma, Josefina, Armenia, San Pedro, San Francisco	
	El Socorro	El Carmen, San Gabriel Y Bajo Casanare	
	Chapal	Chapal Y Las Mesas	
	Chitarran	Chitarran	
	Elterrero	El Terrero, El Totoral Y El Purutal	Funes, Chapal, Guapuscal Bajo, Sucumbíos, Chitarrán, Guapuscal Alto, El Terrero, Téllez Alto.
Funes	Guapuscal Alto	Guapuscal Alto Y La Vega	
	Guaspucal Bajo	Guapuscal Bajo Y El Salado	
	Sucumbios	Sucubíos, La Soledad, La Loma, La Loma Cabecera Súcumbios Y San Rafael	
	Tellez Alto	Téllez Alto, Téllez Bajo, Pradera, Peñas Blancas	

Potosi	Cardenas Potosi Nariño, San Pedro Y Villanueva	Alto Sinai, Carrizal, Cortadera, Cuaspud Cuatro Esquinas, Cuaspud Nucleo, Cuaspud San Luis Potosi, Diezmero, La Cabaña, La Florida, Loma Del Barrio, Los Alisos, Los Laureles, Magdalena, Mueses, Purbuntud, Quirama, San Marcos, Santa Rosa, Sinai Bajo Y Yamuesquer	Potosí, Cárdenas, San Francisco Sinaí, Carrizal, La Cabaña, San Pedro, San Antonio, Mueses, Yamuesquer, Cuaspud Nucleo, Villa Nueva, San Marcos
Tangua	Agustin Agualongo	El Palmar, Las Palmas Y Santa Rosalia	Tangua, Santander, Tapialquer Alto, La Cocha, San Francisco, San Vicente, San Rafael, Cebadal.
	Antonio Nariño	San Luis Bajo, La Concepción Y Birmania	
	Buenos Aires	La Palizada, San Luis Alto, Paramo.	
	Las Playas	Nazcan, Tapialquer Bajo Y Tapialquer Medio	
	Nuevo Horizonte	El Tambor, Marqueza Alta, Marqueza Baja Y Los Ajos	
	Opongoy	La Cocha, Santander, Las Piedras Y Los Tamborcillos	
	Panamericano	La Buena Esperanza, El Cebadal Y Chavez	
	Porvenir	Siquitan, Paramillo, Providencia, San Vicente Y El Vergel	
	San Javiera	San Francisco Y San Rafael	
	Tapialquer Alto	Tapialquer Alto Y Guayaba	
	Villa Cruz	San Pedro Obraje, Tablón Obraje Y La Cocha Verde	
Santiago		Vichoy, Insajoy, Arcanche, Tonjoy, Musunamby, Espinayaco, Carrizal, Santa Clara, Fuisanoy, Cascajo, Muchivioy, Campo Bello, El Diviso, Taumaca Viejo, Machoy, Balsayaco, Wikipamba, La Ye.	Santiago, San Andres.

Fuente: Alcaldía de Santiago (2015); Alcaldía de Postosí(2015); Alcaldía de Pasto (2015); Alcaldía de Buesaco (2015); Alcaldía de Funes(2015); Alcaldía de Tangua (2015); Alcaldía de Funes (2015).

Relaciones de territorialidad.

Las relaciones de territorialidad que se construyen desde las poblaciones habitantes del complejo La Cocha Patascoy hacia el territorio se han configurado desde la época prehispánica cuando las comunidades habitantes de los mismos concebían el territorio no solo como un elemento físico sino profundamente simbólico y espiritual, desde aquí se fortalece la relación sagrada que estos primeros habitantes construyeron con los territorios, debido a que a través de rituales característicos de estas poblaciones se adoraban a los diferentes elementos naturales que les garantizaban los recursos para subsistir. Tanto los Pastos, como Ingas y Quillacingas adoraban a las lagunas, las montañas, el sol, la luna y la tierra. Con la llegada de la colonia española se presenta este corte abrupto en las relaciones de territorialidad ya que la visión que los colonos tenían sobre el territorio estaba determinada por la visión productivo y la explotación de los recursos naturales, además que las bases ideológicas de los españoles que determinaron este encuentro se fundamentaban en la religión católica promoviendo la idea de que el ser humano está por encima de la naturaleza y fue creado para dominar los territorios. Desde aquí surge la administración de los territorios con la visión colona, una visión administrativa del poder sobre la tierra, por ello la conformación de resguardos, y posteriormente municipios. Estas transformaciones generaron que la población se ubicara en zonas estratégicas y por consiguiente algunos pobladores continuaron habitan zonas alejadas de las cabeceras, esto, resignifica la territorialidad a partir de la relación que los pobladores construían con estas nuevas configuraciones del territorio, teniendo en cuenta que desde ellos se fortalecía la cultura, la organización social y la economía de corte hibrido, es decir, vinculado con muchas otras prácticas ajenas a la cultura de los primeros pobladores.

En la actualidad se observa que factores como la movilidad o migración de la población debilita las relaciones que se construyen con los territorios, migración que algunas poblaciones han realizado hacia centros poblados por la afectación del conflicto armado, generando una fractura en la continuidad de las relaciones cercanas con el territorio por parte de las poblaciones jóvenes, a su vez estas, han partido por las difíciles condiciones que la zonas rurales, en gran parte, generan para los campesinos o pequeños productores junto con el conflicto ligado a la tenencia de las tierras, esta población abandona sus territorios en busca de mejorar sus condiciones de vida vinculándose a zonas pobladas que garantizan acceso a al mercado laboral, a su vez, la población migra a las ciudades a continuar estudios de corte técnico, tecnológico o profesional. Estas dinámicas de migración de las zonas rurales a las zonas urbanas pueden observarse en municipios como Potosí, Funes y Tangua.

Por último se debe reconocer el esfuerzo significativo que realizan las comunidades indígenas presentes en todo el complejo para el fortalecimiento de su cultura a través de la educación propia como en el caso de La Escuela de derecho Propia de Los Pastos cerca del municipio de Ipiales, estrategias de producción acorde a las tradiciones de su pueblo y

actividades de corte cultural como la toma de Yagé de las comunidades Ingas en el Valle de Sibundoy, practica ancestral que se da conocer al mundo mestizo y fortalece su cultura.

6.2 Condiciones de vida

Educación

Relacionado con este capítulo, es importante mencionar que dentro de los puntos aquí analizados, se retoman variables cuya información se encuentra disponible a nivel municipal, (información secundaria correspondiente a fuentes oficiales), de igual manera, en el capítulo se incluye un análisis por subregiones cuya información corresponde a la información recolectada en campo; es por ello que a lo largo de este acápite el análisis descrito corresponde a información disponible a nivel departamental, municipal y de subregiones de acuerdo a la pertinencia de los contenidos.

Un punto importante que se tomó como referencia para analizar la variable educación está relacionado con la proporción de población del entorno local que puede leer y escribir. De acuerdo la información recolectada en el trabajo de campo se puede establecer que el 91% de la población del entorno local puede leer y escribir, el 9% es analfabeta.

Relacionado a el análisis por subregiones puede observarse que Guáitara (90,59%), Monompamba (96,71%) y La Cocha- El estero- Patascoy (93,99%) presentan las mayores cifras de población que puede leer, mientras que las subregiones Tábano (87,12) y Ovejas Tauso (89,08%) presentan los menores porcentajes, es decir que en estas subregiones existe una mayor proporción de personas analfabetas. En el anexo 6D se encuentra la información detallada para cada subregión.

De acuerdo a la información oficial a nivel municipal, las menores tasas de cobertura bruta se encuentran en el nivel de educación media, en el cual se incluyen los grados decimo y once, alcanzando una tasa promedio del 63,26% para el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, cifra que se ubica por debajo del promedio nacional de 77,40% (Figura 6.14). Los municipios con las tasas más bajas se ubican en la subzona hidrográficas del Rio Juanambú, y Alto Putumayo estos son: Chachagui, Buesaco y Orito al tener tasas por debajo del 50%, lo que indica que aproximadamente la mitad de la población entre 16 y 17 años que debería estar matriculada en el nivel medio, no lo está. Por su parte elmunicipio de Puerres presenta una tasa superior al 100%, debido a que toda o la mayoría de la población entre 16 y 17 años se encuentra cubierta por el sistema educativo y adicionalmente se encuentran matriculados alumnos en extraedad. (La extraedad es el desfase entre la edad y el

grado y ocurre cuando un niño o joven tiene dos o tres años más, por encima de la edad promedio, esperada para cursar un determinado grado). (Ver anexo 6E).

La educación en el nivel secundario y transición presenta tasas similares para el entorno local objeto de estudio, 93,76% y 90,28% respectivamente. Por su parte, en el nivel de educación básica primaria la tasa de cobertura bruta es del 109,06% pues en la mayoría de los municipios se encuentran matriculados niños entre 7 y 11 años que de acuerdo a su edad deberían cursar este nivel y otros estudiantes que están por fuera de este rango de edad.

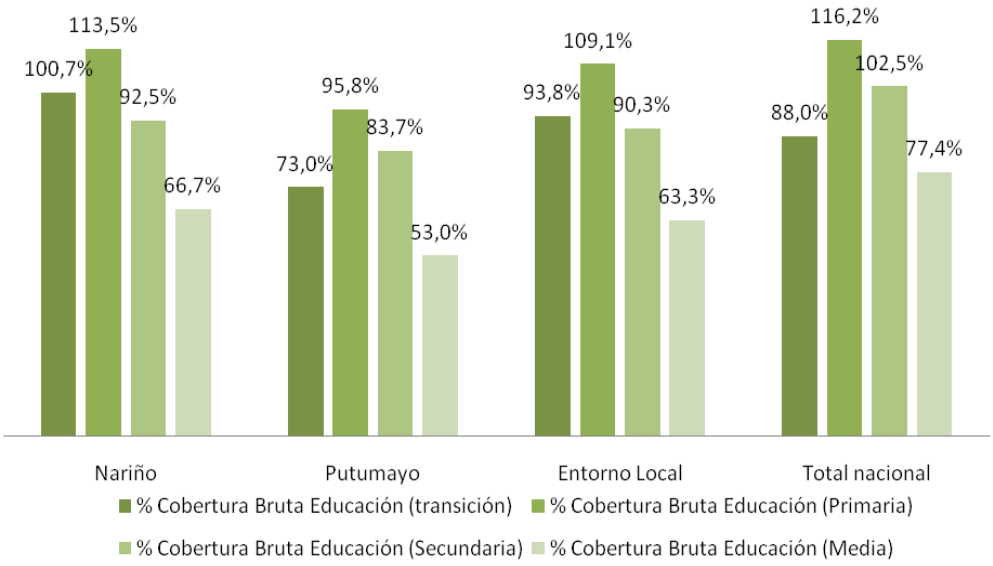


Figura 6.14 Promedio tasas brutas de cobertura de educación por niveles y departamento. Entorno local complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2010.
Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2011). Fichas Municipales departamentos Nariño y Putumayo

Ahora bien, con el fin de contrastar la información, con base en la información primaria recolectada se pudo establecer el nivel educativo de la población del entorno local del complejo de páramos La Cocha Patascoy, encontrando que *el* 7% de la población del entorno no alcanza algún grado de escolaridad, seguido de esto, el 30% tiene un grado de educación correspondiente a primaria completa y el 34% tiene primaria incompleta. Respecto a la educación secundaria, el 11% alcanza la secundaria completa y el 16% tienen estudios secundarios incompletos. Finalmente, respecto a la educación superior puede observarse que solo el 2% tiene estudios tecnológicos y escasamente un 0,15% de la población tiene estudios profesionales.

En la siguiente figura 6.15 se observa el porcentaje de nivel de educación del entorno local del Complejo de Paramos La Cocha Patascoy, por subregiones.

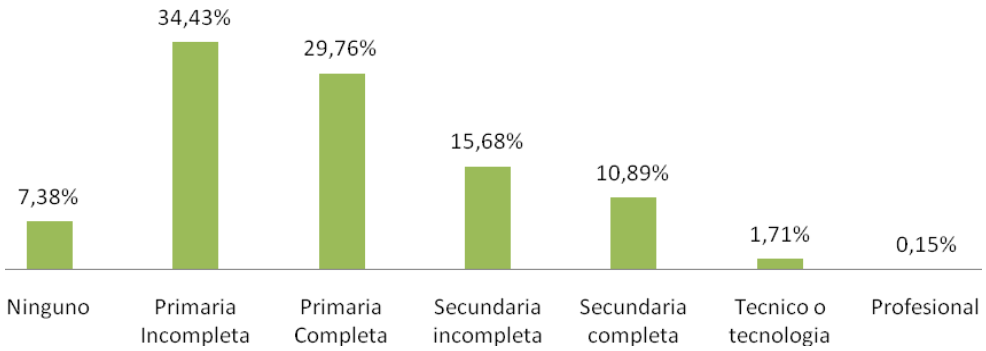


Figura 6.15 Porcentaje de nivel educativo consolidado por subregiones del entorno local del Complejo de Paramos La Cocha-Patascoy.

Fuente: esta investigación

Realizando un análisis por subregiones puede observarse que Bordoncillo, Ovejas-Tauso y Tábano presentan cifras que oscilan entre el 9 y 11% en lo correspondiente a la población que no alcanza algún grado de escolaridad, por su parte las subregiones Morasurco, Monopamba, Guáitara y La Cocha-El Estero- Patascoy presentan cifras para este mismo nivel educativo que van del 3,8% al 7%. Para el nivel educativo correspondiente a primaria completa los mayores porcentajes pertenecen a las subregiones Bordoncillo y Ovejas Tauso y el menor porcentaje a la subregión Guáitara. Por otra parte, en relación al nivel de educación correspondiente a secundaria completa se observa que las mayores cifras pertenecen a las subregiones Guáitara y Morasurco.

A excepción de La Cocha- El estero- Patascoy, se observa que las subregiones del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy, respecto al nivel de educación correspondiente a Tecnológico y profesional presentan cifras que no superan el 3%, lo que señala que la población de este entorno casi en su totalidad no puede acceder a este nivel de educación superior. La subregiónLa Cocha- El estero- Patascoy presenta un porcentaje de 5,31% en el nivel de educación tecnológico y 0,21% en el nivel profesional. En el anexo 6F se encuentra la tabla desagregada por cada nivel de educación para las subregiones del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy.

En la Tabla 6.3 se consigna la información de la población estudiantil, el número de docentes y la relación entre estos dos indicadores para los municipios del entorno local del complejo de páramos La Cocha -Patascoy en el año 2012. De acuerdo a los datos arrojados se observa que la relación estudiante/docente es mayor en el municipio de, Ipiales y Pasto, lo que indica que un profesor tiene a cargo en promedio más de 30 estudiantes. Sin embargo, el promedio para este entorno local es de 22 estudiantes por docente. De igual manera de acuerdo al tipo de institución, se observa que de acuerdo a la información del Ministerio de educación para el año 2012, en Nariño se presentaron 2319 instituciones de las cuales 2179

correspondieron a oficiales y 140 a no oficiales, para el departamento de Putumayo se tienen 187 instituciones, de las cuales 166 corresponden a oficiales y 21 no oficiales.

Tabla 6.3 *Número de Estudiantes y Docentes por Municipio. Entorno local complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2012*

Departamento	Municipio	No. De estudiantes	Docentes	Relación Estudiantes / Docentes
Nariño	Buesaco	4788	237	20,2
	Chachaguí	2640	125	21,12
	Córdoba	3849	216	17,82
	Funes	1280	65	19,69
	Ipiales	23966	913	26,25
	Pasto	69011	2749	25,1
	Potosí	2393	127	18,84
	Puerres	1900	107	17,76
	Tangua	2523	126	20,02
Putumayo	Orito	10713	463	23,14
	Santiago	1530	41	37,32
	Villagarzón	6026	273	22,07
Total EL complejo		130619	5442	22,44

Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2012) Estadísticas sectoriales educación básica y media.

Por otra parte, en relación con la educación superior, se observa que en el departamento de Nariño para el año 2014 se presenta una cobertura en educación superior correspondiente a 22,40%, se registraron 35.193 matrículas en pregrado (oficial y privada) y una tasa de deserción de 8,9%. Para el departamento de Putumayo se tiene una tasa de cobertura de 11,23%, 4.041 registros de matrículas en pregrado y una tasa de deserción correspondiente a 32,1%. (Ver tabla 6.4).

Tabla 6.4 *Cobertura de educación superior. Síntesis estadística por Departamentos. Año 2014*

	Población Total	Población 17-21 años	Matricula pregrado oficial	Matricula pregrado privada	Matricula pregrado total	Tasa de cobertura	Población 17-21 años fuera del sistema	Tasa de deserción
Nariño	1.701.782	157.139	17.378	17.815	35.193	22,40%	121.946	8,90%
Putumayo	337.054	35.973	3.355	686	4.041	11,23%	31.932	32,10%
Nacional	47.661.787	4.356.453	1.075.058	935.308	2.010.366	46,15%	2.346.087	10,00%

Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2014). Síntesis estadística Educación Superior

También se presentan las cifras correspondientes a la cobertura por nivel de educación superior, donde se observa que en el departamento de Nariño la mayor cobertura se presenta en el nivel de educación superior correspondiente a Universitario, por su parte en el departamento de Putumayo la mayor participación se encuentra en el nivel Técnico.

Tecnológico. En la siguiente tabla 6.5 se observa las coberturas de nivel de educación consolidados para ambos departamentos.

Tabla 6.5 *Participación por nivel de formación superior. Año 2014*

	Técnico y Tecnológico	Universitario	Posgrado
Nariño	19,70%	77,08%	3,23%
Putumayo	70,13%	29,73%	0,15%
Nacional	32,93%	61,75%	5,96%

Fuente: Ministerio de Educación Nacional (2014). Síntesis estadística Educación Superior.

En términos generales, de acuerdo a información disponible en los Planes de Desarrollo Municipales y los Esquemas de Ordenamiento Territorial, se identifican como problemas del sector educación en la mayoría de los municipios: la inadecuada infraestructura y dotación, escasez presupuestal y la falta de capacitación docente.

En el análisis de esta variable, es también importante señalar el papel que juega la educación dentro de las comunidades (Inga, Kamsá) que habitan dentro del área de estudio.

> "La educación para los ingas se inicia desde la gestación, en un proceso permanente, que se involucra desde el seno familiar, se inserta en niveles colectivos hasta cubrir al pueblo en general. El espacio por excelencia donde el Inga afirma su condición cultural es en su tambo, su chagra y su contexto, desde los páramos, sus montañas, valles, planicies hasta llegar a la selva y trascender a otros espacios. Para abordar el eje de educación y cultura, la comunidad Inga tiene en cuenta los aportes que las comunidades han brindado en la construcción del Plan Nacional Decenal de Educación 2006- 2016, desde el enfoque diferencial por la misma diversidad étnica de la nación para la aplicación de la etnoeducación. Dentro de esta comunidad, cada vez más se está implementando el concepto de etnoeducación, que valora los aportes propios de la cultura indígena y los relaciona con los valores culturales externos. En cuanto a la cultura, la comunidad está cediendo en algunos aspectos, como la enseñanza de la lengua Inga y la celebración de festividades autóctonas. La principal causa de esta problemática es la colonización, por lo que desde la etnoeducación se puede intentar reparar el daño cultural que sufren las comunidades a causa de ese fenómeno" (Plan de Salvaguarda del Pueblo Inga de Colombia, 2013).

Con base a la información del Plan Salvaguarda del Pueblo Inga 2013 las instituciones educativas ingas en los departamentos de mayor asentamiento Inga son: Municipio de Santiago: Institución Etnoeducativa Rural Bilingüe Inga IachaiWasi Carlos Tamabioy: Sedes Cascajo, Fuisanoy, Espinayaku o La Esperanza, IachaiWasi Carlos Tamabioy que cuenta con

230 alumnos ingas de los cuales 10 son no ingas; 1 rector Inga y 12 docentes de los cuales 5 son inga hablantes, Municipio de Villagarzón, Centro Etnoeducativo ATUN ÑAMBI.

Para finalizar, es oportuno mencionar el decreto 1743 de 1994, donde aparece en el contexto nacional los Proyectos Ambientales Escolares PRAES, que son propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, como la herramienta didáctica para integrar la formación ambiental a los currículos de educación formal e informal en el país; la formulación de los PRAES en las instituciones educativas permite que estas sean partícipes en la resolución de problemas ambientales del contexto en el que se desarrollan, desde la formación de personas críticas y participativas en cuanto al ambiente a partir del dialogo de saberes y la integración curricular. La Política Nacional de Educación Ambiental, en este sentido plantea además unos lineamientos básicos que orientan la comprensión del papel de cada uno de los actores responsables de la educación ambiental en el país y como desde la formación de docentes y de la evaluación procesual de las propuestas es posible generar proyectos ambientales de calidad. Respecto a ello, se destaca el Taller Subregional de Educación Ambiental Amazonia- PRAES, y los proyectos ambientales educativos de las instituciones Fray Placido (Mocoa) y San Juan Bosco (Pasto).

Empleo

El mercado de trabajo es el entorno económico en el cual concurren la oferta, formada por el número de horas que quiere trabajar la población en actividades remuneradas y la demanda, constituida por las oportunidades de empleo. Se puede definir como un indicador de la oferta de trabajo a la población económicamente activa (PEA), y como indicador de la demanda de trabajo, a la población ocupada (PO), se trate de empleados de jornada completa o de subempleados. La diferencia entre la PEA y la población ocupada (PO) sería entonces, un indicador de la oferta excedente de trabajo, que es representada por los desempleados. La distribución más habitual según la condición de actividad, parte de la totalidad de la población, esta está dividida entre la población en edad de trabajar (PET) y la población que no está en edad de trabajar. Dentro de la PET se encuentra la población económicamente activa (PEA) que comprende a las personas, que durante el período de referencia estaban trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desempleados) y la población económicamente inactiva (PEI) que está conformada por los estudiantes, jubilados o pensionistas, rentistas, personas dedicadas a los quehaceres del hogar, ancianos, etc. (Departamento Administrativo Nacional de Estadistica, 2012).

Con el fin de caracterizar la situación laboral de la población del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy se recolecto información primaria relacionada con la situación ocupacional - las actividades económicas principales, secundarias y terciarias y el aporte del ingreso a la familia.

De esta manera, se dividió a la población total en dos grupos, en el primero se incluyó a la población que no está en edad de trabajar, es decir, todos los menores de 14 años y la población restante (mayores de 14), formo parte del segundo grupo denominado población en edad de trabajar (PET), la cual correspondió al 86,92% de la población.

En relación a las subregiones que componen el entorno local del complejo de paramos podemos observar que Bordoncillo (19,24%) y Ovejas Tauso (17,12%) presentan los mayores porcentajes de personas que son menores de 14 años, es decir que en estas regiones existe una mayor población que no se encuentra en edad de trabajar. Las menores cifras se encontraron en las subregiones La Cocha-El estero-Patascoy y Monopamba (Ver tabla 6.6).

Tabla 6.6 *Porcentaje de población en edad de trabajar (PET) y población que no está en edad de trabajar (PNET) del entorno local de paramos La Cocha Patascoy por subregiones.*

Subregión	**Población total**	
	Porcentaje (PET)	**Porcentaje (PNET)**
Bordoncillo	80,75	19,25
Guáitara	86,00	14,00
La Cocha - El Estero – Patascoy	91,02	8,98
Monopomba	92,76	7,24
Morasurco	86,22	13,79
Ovejas-Tauso	82,88	17,12
Tábano	89,29	10,71
Total EL complejo	**86,93**	**13,08**

Fuente: Esta Investigación

Ahora bien, sabiendo que la PET está compuesta por la PEA y la PEI, se continua con el análisis de ambos elementos.

En el análisis la población económicamente inactiva (PEI) se incluyeron las siguientes situaciones ocupacionales: actividades del hogar, estudiante, incapacitado y jubilado. En lo relacionado a las actividades del hogar se observó que el 20,31% de la población se dedica a esta ocupación, el 13,67% es estudiante, el 1% corresponde a personas con incapacidad permanente para trabajar y el 0,08% representa a los jubilados.

Analizando por subregiones, se tiene que la mayor proporción de personas que se dedican a las actividades del hogar se encuentran en las subregiones de Ovejas Tauso, Tábano, Bordoncillo y Guáitara, mientras que en la subregión La Cocha-El Estero-Patascoy se presenta el menor número personas dedicadas a esta actividad. (9,14%). Se tiene también que para todas las subregiones exceptuando a Monopamba, los porcentajes correspondientes a la

población estudiantil oscilan entre el 10% y el 15%. En la subregión de Monopamba el 26,31% de la población es estudiante siendo esta la mayor cifra para la mencionada situación ocupacional. Finalmente, de acuerdo a las ocupaciones que corresponde a jubilado e incapacitado se presenta en todas las subregiones porcentajes que se ubican en el rango de 0% a 2,5% lo que indica que una parte muy pequeña de la población se encuentra en estas situaciones. (Ver Tabla 6.7).

Tabla 6.7 *Porcentaje de población económicamente inactiva (PEI) de acuerdo a situación ocupacional del entorno local de paramos La Cocha Patascoy por subregiones*

Subregión	Porcentaje población económicamente inactiva (PEI)			
	Actividades del hogar	Estudiante	Incapacitado	Jubilado
Bordoncillo	23,67	11,71	1,45	0,00
Guáitara	26,37	10,48	0,00	0,00
La Cocha - El Estero - Patascoy	9,14	13,53	1,23	0,00
Monopomba	19,74	26,32	1,32	0,66
Morasurco	13,50	8,41	2,52	0,27
Ovejas-Tauso	24,27	10,68	1,54	0,00
Tábano	26,98	13,23	2,34	0,00
Total EL complejo	**20,31**	**13,64**	**1,01**	**0,09**

Fuente: esta investigación

Ahora bien, la población económicamente activa (PEA) incluye las situaciones ocupacionales referidas a: empleado, desempleado e independiente. Dentro del caso de estudio el 42,13% de la población es trabajador independiente, 8,37% es empleado y solo el 1,37% se encuentra desempleado.

Del análisis por subregiones puede determinarse que en lo referido a la población que es trabador independiente las mayores cifras corresponden a La Cocha-El Estero-Patascoy (57,48%) y Morasurco (50,86%), lo que significa que más de la mitad de la población de estas subregiones desarrolla actividades ocupacionales de manera independiente. Las menores cifras corresponden a la subregión El Tábano (21,09%) y Monopamba (18,42%). En cuanto a la población que se encuentra empleada se tiene que Monopamba (19,73%) y Tábano (24,44%) presentan las mayores cifras mientras que Bordoncillo y Guáitara presentan porcentajes en esta situación ocupacional de apenas 1,44%y 3,34% respectivamente. Por último, en relación a la población que se encuentra desempleada se puede observar que los porcentajes para todas las subregiones oscilan entre el 0 y el 2% a excepción de la subregión de Monompamba que presenta un porcentaje de 6,57%. A continuación, en la tabla 6.8 se expone la clasificación porcentual de la población económicamente activa (PEA) del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy.

Tabla 6.8 *Porcentaje de población económicamente activa (PEA) de acuerdo a situación ocupacional del entorno local de paramos La Cocha Patascoy por subregiones.*

Subregión	Porcentaje población económicamente activa (PEI)		
	Empleado	**Independiente**	**Desempleado**
Bordoncillo	1,45	40,98	1,50
Guáitara	3,35	45,81	0,00
La Cocha - El Estero – Patascoy	9,61	57,49	0,00
Monopomba	19,74	18,42	6,58
Morasurco	8,41	50,87	0,40
Ovejas-Tauso	11,08	33,77	1,54
Tábano	24,45	21,10	1,19
Total complejo	**8,38**	**42,13**	**1,37**

Fuente: esta investigación

Pasando al análisis de las actividades económicas se puede concluir que la agricultura (56,41%) es la principal actividad económica desarrollada por la población del entorno local del complejo de paramos estudiado, seguida de esta actividad se encuentra la explotación de especies menores con una cifra de 19,89% y, en tercer lugar, se encuentra la ganadería como actividad principal presentando un porcentaje de 9,81%. Por otra parte, es importante mencionar que determinada parte de la población desarrolla actividades complementarias a su actividad principal, dado ello se tiene que la población del entorno estudiado desarrolla como actividades complementarias la ganadería (28,30%) y el comercio (22,35%). Por último y como tercera alternativa, la población del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy desarrolla actividades de explotación de especies menores y actividades económicas relacionadas con el sector público. En la tabla 6.9 se pueden observar las actividades principales y complementarias del entorno local estudiado.

Tabla 6.9 *Porcentaje de actividades económicas principales y complementarias del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy.*

Actividades económicas	Porcentaje como Act. Principal (1)	Porcentaje como Act. Complementaria (2)	Porcentaje como Act. Complementaria (3)
Agricultura	56,41	21,76	3
Carbonero	0,34	0,21	
Comerciante	1,52	22,35	16,53
Construcción	0,26	1,02	
Ecoturismo	1,79		
Emp. Sector Privado	2,12		
Emp. Sector publico	2,44	0,37	12,44
Especies menores	19,89	21,92	56,14
Ganaderia	9,81	28,3	4,46

Mayordomo	0,04		
Mineria	2,5	2,33	0,02
Piscicultor	2	0,85	7,4
Prestacion de Servicios	0,17	0,66	
Servicio Domestico	0,35		
Transporte	0,37		

Fuente: esta investigación

Ahora bien, respecto a las actividades económicas mencionadas anteriormente, es importante agregar las implicaciones de estas actividades en los páramos. Citando a los profesores Morales y Estévez (2006):

> "La ganadería y la agricultura extensiva desarrollada en estos ecosistemas producen, entre otras alteraciones, la desaparición de la cobertura vegetal natural, la introducción de especies foráneas, el drenaje de las turberas, la contaminación del agua y el suelo con agroquímicos, la pérdida de la cubierta edáfica por acción de maquinaria (i.e. tractores), el fraccionamiento de las macoyas, la formación de suelos desnudos y la disminución de la capacidad de retención de agua de los mismos. Cuando estas actividades llevan a la destrucción de la vegetación paramuna y a su reemplazo por pastos exóticos, se produce un fenómeno conocido como praderización. El pisoteo por el ganado altera los procesos hídricos por compactación del suelo, destrucción y selección de la vegetación y establecimiento de plantas exóticas como musgos y ciperáceas. Por otra parte, tanto la ganadería y la agricultura, como las quemas asociadas a estas actividades, pueden estar disminuyendo la disponibilidad de recursos para herbívoros (dantas y venados), nectarívoros-polinívoros (murciélagos, colibríes, mariposas e himenópteros, entre otros) así como los refugios para los anfibios y las madrigueras de mamíferos pequeños como roedores, musarañas (*Cryptotis* spp) y conejos (*Sylvilagus brasiliensis*). La pérdida de la vegetación en la que se refugian los anfibios constituye una amenaza, al exponerlos a la radiación solar directa y a los vientos, que pueden causar la desecación de la piel. Si bien los estudios que documentan los efectos de las quemas y el pastoreo sobre la vegetación paramuna son escasos, estos han demostrado que la recuperación del páramo es un proceso bastante lento ya que se altera significativamente la estructura y composición de las comunidades"

Salud

De acuerdo a la información suministrada por el ministerio de salud y protección social en el año 2012 la mayoría de la población residente en el entorno local del complejo en estudio, se encontraba afiliada al régimen de seguridad social subsidiada, correspondiente al

79,96%. Un porcentaje inferior, el 8,81% pertenecía al régimen contributivo y un 11,23% de la población estaba por fuera del sistema general de seguridad social (SGSS). (Ver figura 6.16)

Sin embargo, cabe resaltar que, debido a la presencia de municipios con mayor población y mayor formalización del trabajo, como Pasto, Ipiales, y Orito, el promedio de personas que pertenecen al régimen contributivo es más alto. Pues, si se analiza la situación del entorno local exceptuando a estos municipios, se encuentra que solo el 4,2 % de la población son cotizantes del SGSS (régimen contributivo).

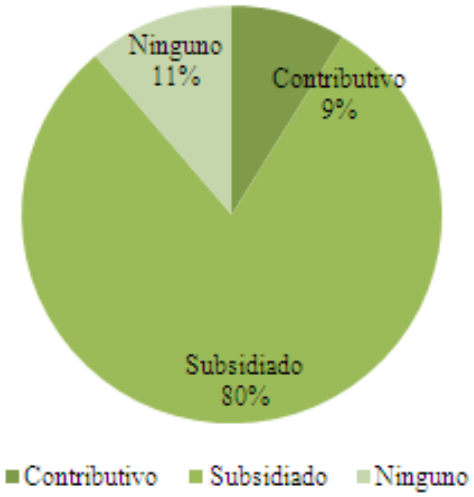


Figura 6.16 Porcentaje de afiliación al sistema general de seguridad social (SGSS). Entorno local del Complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2012.
Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Operación del Aseguramiento (2012). Afiliados cargados en la Base de datos Única de Afiliados (BDUA).

En contraste, la información primaria recolectada determinó que en el entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy, una gran parte de población se encuentra afiliada al régimen subsidiado correspondiente a 96,19%, solo el 1,57% no se encuentran registrados a ningún régimen de seguridad social y el 2,23% pertenece al régimen contributivo.

Realizando un análisis por subregiones, puede observarse que para la subregión de Bordoncillo el 90,17% de la población pertenece al régimen subsidiado, el 8,44% al régimen contributivo y solo el 1,37% está por fuera del sistema de seguridad social. En las subregiones La Cocha- El Estero- Patascoy y Ovejas Tauso se presenta que casi el total de la población pertenece al régimen subsidiado presentando cifras superiores al 99%. Por otra parte, en la subregión de Monompamba se presenta el mayor porcentaje de personas que no se encuentran afiliadas a ningún régimen con un porcentaje de 8,55%. En la siguiente tabla 6.10 se presentan los porcentajes de afiliación al sistema de seguridad social para cada subregión del entorno local estudiado.

Tabla 6.10 *Porcentaje de afiliación al sistema general de seguridad social (SGSS). Entorno local del Complejo de páramos La Cocha- Patascoy.*

Subregión	Porcentaje de afiliación a (SGSS) LC-P		
	Contributivo	Ninguno	Subsidiado
Bordoncillo	8,45	1,38	90,17
Guáitara	0,82	0,19	99,00
La Cocha - El Estero – Patascoy	0,23	0,22	99,54
Monopomba	3,95	8,55	87,50
Morasurco	2,26	1,33	96,41
Ovejas-Tauso	0,00	0,69	99,31
Tábano	1,79	0,00	98,21

Fuente: esta investigación

Analizando el porcentaje de cobertura en salud, se puede observar en la figura 6.17 que, en promedio, el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy tuvo en el año 2011 un 88,17% de cobertura en salud, valor que se encuentra por encima del promedio departamental de Nariño (82,93%) y por debajo del promedio departamental de Putumayo (91,11%).

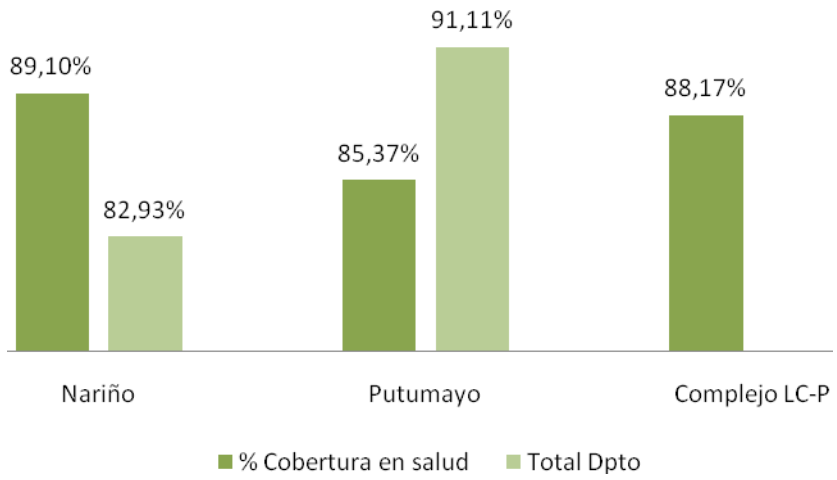


Figura 6.17 Promedio tasa de cobertura en salud por departamento. Entorno local del Complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2011.

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social. Dirección de Aseguramiento en Salud, Riesgos Profesionales y Pensiones (2012). Afiliados cargados en la Base de Datos Única de Afiliados (BDUA).

Entre los municipios incluidos en el entorno local del complejo de páramos objeto de estudio, se puede resaltar al municipio de Córdoba que alcanza un 100% en la prestación del servicio de salud. Por otra parte, los municipios con menores coberturas corresponden a Buesaco y Chachagui. Ver anexo 6G.

Seis municipios del entorno alcanzan una cobertura superior al 90%; estos se ubican en la subzona hidrográfica del Rio Guáitara para el caso del departamento de Nariño (Córdoba, Funes, Potosí y Puerres). En la subzona hidrografía Alto Putumayo (Santiago, Orito), se encuentran coberturas aproximadas al 82%. En la subzona del Juanambú (Chachaguí,) se observa la tasa más baja en cuanto a cobertura de salud se refiere.

Cabe mencionar que solo el 66% de los municipios que conforman el entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy cuentan con certificación en salud, y corresponde a los municipios de Nariño que se incluyen en el análisis, a excepción de Córdoba. Los municipios del departamento del Putumayo que integran este entorno local no cuentan con dicha certificación, lo que quiere decir que el departamento es quien maneja la prestación del servicio de salud.

Por su parte, la atención en salud se realiza a través de las IPS y EPS presentes en la zona. Cabe resaltar que en casos que se requiere una alta especialización médica, los pobladores del entorno local del complejo recurren a entidades en las capitales de los departamentos (Pasto y Mocoa) como una alternativa a la falta de instituciones de mayor complejidad en sus lugares de origen.

Ahora bien, respecto al tema de salud, es relevante mencionar el lugar que ocupa la medicina tradicional dentro de las comunidades indígenas del departamento del Putumayo. De acuerdo a la información consultada, la medicina tradicional es la máxima expresión de la educación propia de las comunidades Inga, Kamsá. Dentro de la medicina tradicional se encuentra el yagé remedio suministrado por el Taita (Tatšëmbuá) y que es considerado como la fuente para determinar la enfermedad o estado del paciente, pronostica algún hecho y por medio de la toma del yagé puede ser evidente de lo que al paciente circunda. De igual manera la comunidad cuenta con parteras y sobanderas que especialmente prestan sus servicios a familiares y amigos donde ayudan en diferentes situaciones como la preparación durante la gestación, en el alumbramiento y en el posparto, para atender y sanar algunas fracturas lesiones y anomalías que se puedan presentar, este trabajo lo desempeñan con la ayuda de las plantas curativas, productos minerales y animales (Agreda, 1999).

El cultivo de plantas medicinales es un saber especializado que requiere varios años de conocimiento dentro de estas comunidades. Entre las plantas medicinales más cultivadas se encuentran las siguientes: Verbena, se utiliza en cocción con jugo de limón en cantidades pequeñas, durante quince días se les suministran a los niños que padecen mal genio y capricho. Igualmente sirve para quitar las malas energías pegándoles con ésta planta, Cuyanguillo, se lo utiliza para curar gripes y catarros; en baños para curar el dolor de cabeza y el cuerpo, Ortiga, se utiliza las hojas en cocción para calmar los nervios, controlar las alergias y como cataplasma cura las heridas; también ayuda a revitalizar el cabello, Cidra, sirve para

calmar las dolencias que produce la artritis, bajar de peso, Descancel, las hojas de ésta planta es ideal para bajar la fiebre, controlar las hemorragias. Sábila, ideal para bajar la fiebre. El cristal de esta planta con la clara de huevo es el principal producto para la elaboración de shampoo, Cujaco, utilizado para la eliminación de la caspa y para baños preventivos en las enfermedades de mastitis de las vacas (Muchavisoy, 1999).

De acuerdo al Plan de Salvaguarda del Pueblo Inga de Colombia (2013), la práctica de la medicina se realiza por especialidades, una de uso cotidiano y otra exclusiva de los médicos tradicionales. En el primer caso, se da conocimiento de plantas aromáticas, de páramos, de montaña para dolores frecuentes y algunas enfermedades que requieren tratamiento específico, es el caso de fracturas, curaciones, partos, entre otros. En el segundo caso, es una medicina que tratan y conocen los sinchikuna, mamakuna que caminan con la sabiduría de plantas sagradas como ambiwaska, páramo shishaja, yoko y borrachero.

> "La vida y la permanencia del pueblo Inga, es el territorio, espacio donde se siembra alimento, se profundiza el conocimiento, se desenvuelve la palabra, se armoniza el pensamiento, se fortalece la sabiduría. Los lugares sagrados como las cascadas, nacimientos de agua, páramos, salados, piedras, entre otros, son espacios de conocimiento, guardan sabiduría que la comparten con quienes son elegidos para armonizar la vida a través de las prácticas curativas. Lugares que heredan sabiduría de una generación a otra y se escucha en la palabra de los mayores y en su quehacer cotidiano y ritual". (Plan de Salvaguarda del Pueblo Inga de Colombia ,2013)

De acuerdo al acceso a las plantas medicinales, el plan de Salvaguarda del Pueblo Inga consigna:

> "El acceso a las plantas medicinales se limita por la presencia de actores armados, de minas antipersonal, de Corporaciones Regionales que controlan el ingreso a nuestros propios territorios. De la misma manera minimizan los espacios de socialización, de transmisión de conocimientos y de aprendizajes ancestrales que se aprenden en el contacto y recorrido por el territorio. Sin territorio no hay vida, no hay medicina, no hay salud." (Plan de Salvaguarda del Pueblo Inga de Colombia, 2013).

Es importante señalar que, de acuerdo a la información suministrada por la Gobernación del Putumayo, en lo que respecta a la medicina no tradicional, la comunidad indígena cuenta con la Asociación Clínica UAIRA (Salud IPS Indígena) ubicada en los municipios de Sibundoy y Santiago cuya función es proveer los servicios de salud a las comunidades indígenas que albergan estos municipios.Para el departamento de Nariño, de acuerdo al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) en el año 2012 se reportaron las IPS de carácter indígena: Asociación de Cabildos Indígenas Zona Ipiales IPS,

IPS Indígena Mallamás, y el Centro de Salud Resguardo Indígena de Males; presentes en el entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy.

Vivienda

En lo que respecta a vivienda, la información primaria arroja que en el complejo La Cocha - Patascoy tan solo el 7,8% de los hogares viven en situación de hacinamiento crítico, lo que corresponde aproximadamente 1872 unidades residenciales, es decir, que éstos hogares no cuentan con habitaciones suficientes para las personas que residentes allí. Información que refuerza los resultados encontrados en la presente investigación a nivel regional, con una estimación del 8% de hogares con déficit cuantitativo de vivienda.

Si bien no es un dato alarmante, vale la pena resaltar que el 5,2% adicional de hogares presentes en este complejo se encuentran en el límite de la base de cálculo del indicador de hacinamiento, en otras palabras, son hogares con 3 personas por dormitorioexcluyendo baño, cocina y garaje, lo que se denomina como hacinamiento mitigable según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2013). Este indicador permite a la vez determinar el deficit cuantitativo de vivienda, el cual a nivel de subregiones presenta las mayores tasas en La Cocha – El Estero – Patascoy, El Tabano y Guaitara, en menor proporción en Morasurco y Bordoncillo como se puede visualizar en la Figura 6.18.

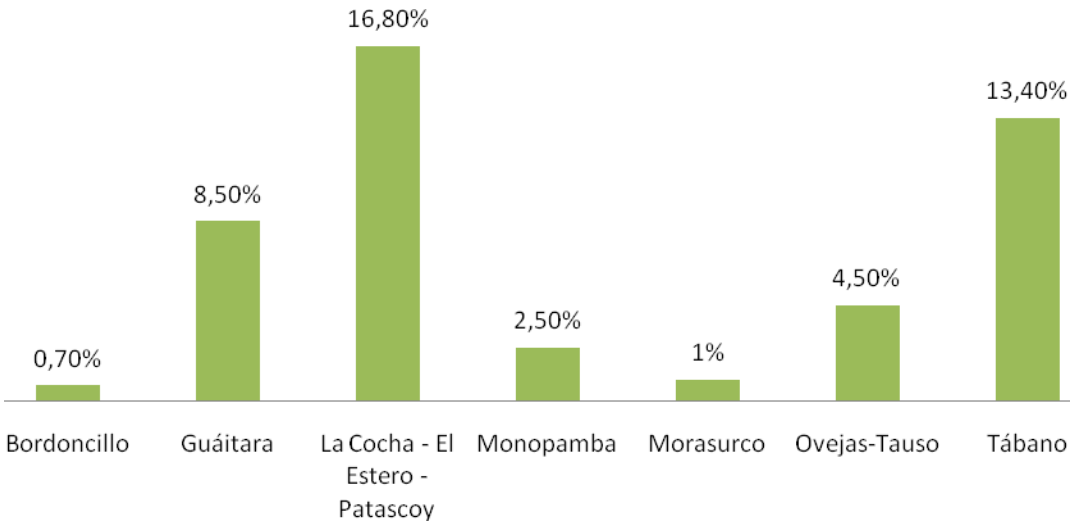


Figura 6.18 Porcentaje de hogares con déficit cuantitativo por subregión. Entorno local complejo de La Cocha- Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

En lo que respecta al deficit cualitativo se analizó bajo la metodología aplicada por el DANE para la medición del indicador de Necesidades Basicas Insatisfechas, que permite

dimensionar la problemática habitacional del entorno local estudiado, estos componentes son: porcentaje de viviendas inadecuadas donde se evalua las condiciones fisicas de la vivienda y el acceso a condiciones vitales y sanitaras.

Los resultados arrojan que el material predominante de los techos en los hogares que componen el complejo de páramos La Cocha Patascoy es eternit con el 51% de la representatividad, seguido de teja roja con el 32,8% y con una menor participación se encuentra la paja con el 0,2%. Por su parte el material predominante en los pisos es cemento con el 49,2%, seguido de madera con el 22,7%. En lo que respecta a las paredes, predomina el ladrillo con presencia en más del 50% de los hogares del entorno continuado por la madera con una representación aproximada del 20%. A la pregunta el estado de los materiales de techos, paredes y pisos, los hogares calificaron el estado como bueno.

De acuerdo a los resultados el 5,5% de las viviendas del complejo se consideran como inadecuadas ya que cumplen con los criterios de materiales impropios para el alojamiento humano, siendo la subregión Morasurco la que presenta más altos niveles, posteriormente se encuentra Ovejas – Tauso con un total de 325 viviendas y Monopamba con 220 (Figura 6.19).

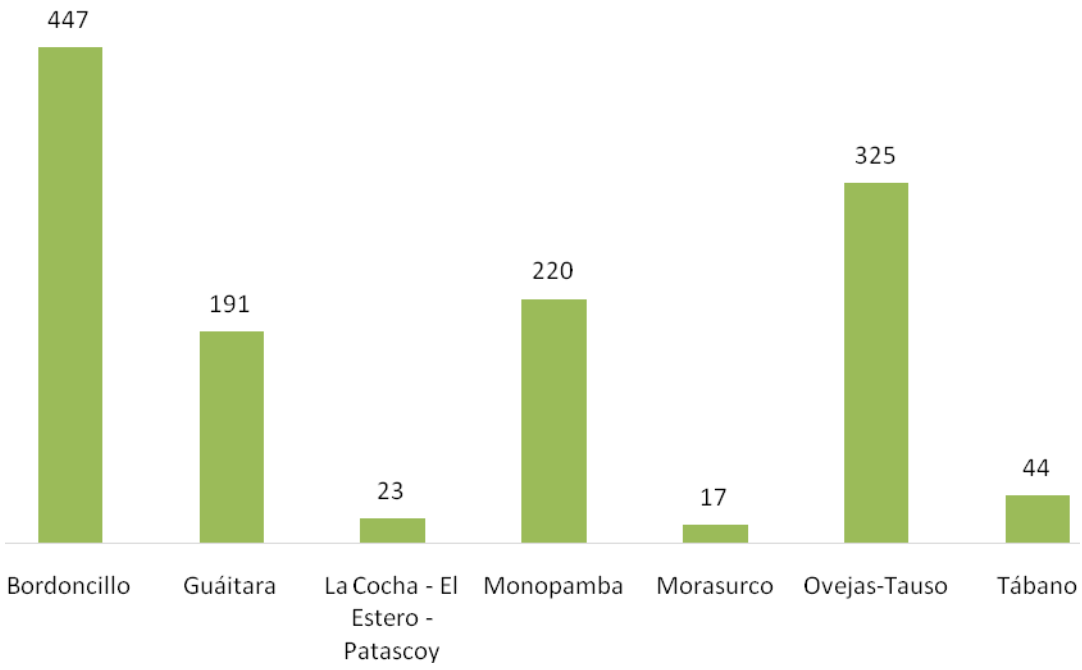


Figura 6.19 Viviendas en condiciones inadecuadas subregión. Entorno local complejo de La Cocha- Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

Finalmente se concluye que aún es necesario que la población acceda a una vivienda adecuada y digna, si bien, a nivel local los indicadores muestran datos menos alarmantes que a nivel regional, aún es necesaria la intervención pública y privada no solo para incrementar las unidades habitacionales sino también para mejorar las condiciones de las existentes.

Servicios públicos

Para el análisis de la cobertura de servicios públicos para el complejo La Cocha Patascoy se tomó como base los resultados arrojados por el levantamiento de información primaria así como información secundaria que permitiera corroborar la información. Las estadísticas del DANE determinan a las viviendas con servicios inadecuados a través de uno de los componentes de NBI, donde se caracterizan de esta manera las viviendas que carezcan de sanitario y/o que careciendo de acueducto se provean de agua de rio, nacimiento, carrotante o del agua lluvia. Como análisis adicional se tendrá en cuenta el acceso al servicio de energía eléctrica y cómo consideran los hogares usuarios la calidad de estos servicios.

De acuerdo a información primaria, se puede determinar que para el complejo de paramos La Cocha Patascoy la cobertura en el servicio de energía eléctrica alcanza el 98, 6% de los hogares conectados a red pública y tan solo el 0,05% no cuentan con el servicio.el servicio se suministra de manera permanente durante las 24 horas del día, cabe resaltar que aún se presenta gran cantidad de hogares que hace uso de otras fuentes energéticas para las actividades domésticas, como por ejemplo el empleo de leña para cocinar, el cual alcanza más del 50% en el área de estudio.

De acuerdo a un análisis por subregiones Guáitara, Morasurco y Ovejas – Tauso cuentan con cobertura en servicio de energía electrica del 100%, las demás subregiones aún presentan hogares sin el servicio de energía, sin embargo, en porcentajes relativamente bajos (Figura 6.20).

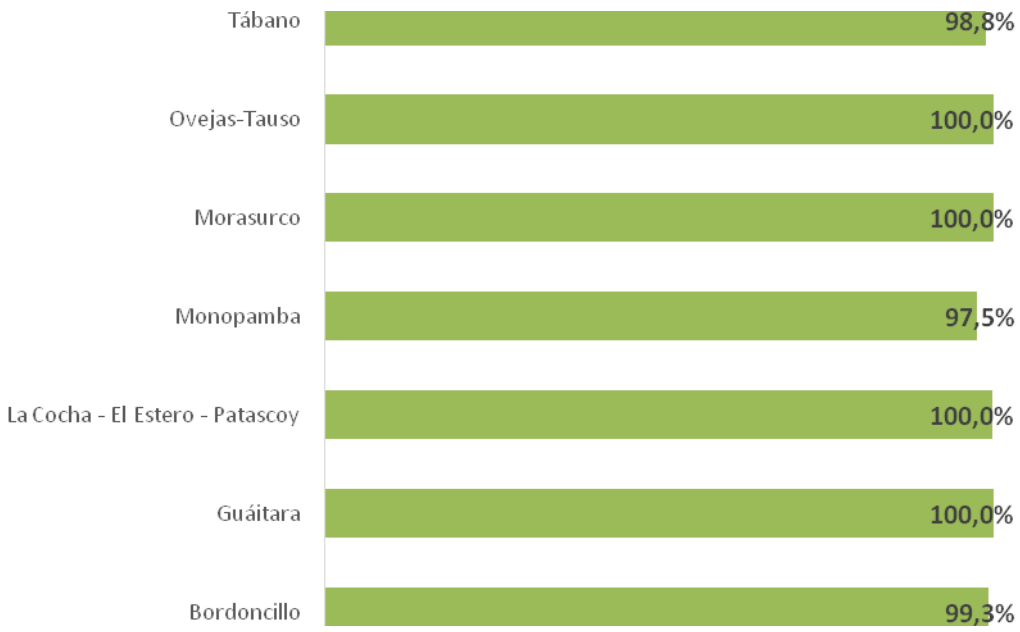


Figura 6.20 Hogares que cuentan con el servicio de energía eléctrica por subregión. Entorno local complejo de La Cocha- Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

En lo que respecta al servicio de agua para consumo humano el 53,5% de los hogares del complejo de paramos La Cocha – Patascoy se proveen del acueducto municipal, el 20,2% de nacimientos y el 11,9% de quebradas. Si bien no se realizaron los estudios pertinentes para determinar la potabilidad del agua en la recolección de información primaria se diferencia entre agua para consumo humano y aquella destinada a actividades domésticas. En cuanto a la provisión de agua para actividades domésticas el 52,7% lo hacen del acueducto veredal, el 21,6% de nacimientos, el 12,4% de quebradas y el porcentaje restante de río, pilas públicas, pozos, lagos y manantiales.

De acuerdo a un análisis por subregiones todas a excepción de Ovejas – Tausoy Bordoncillo cuentan con el servicio de alcantarillado ya sea municipal o veredal (Figura 6.21), por su parte las dos subregiones señaladas alcanzan coberturas bajas, situación que permite reflexionar acerca de la calidad de agua que consumen. De acuerdo a la opinión de los hogares encuestados aproximadamente el 70% de la comunidad califica la calidad del agua como buena, donde cerca a la mitad de los hogares cuentan con el servicio de manera permanente y el restante con racionamiento diariamente.

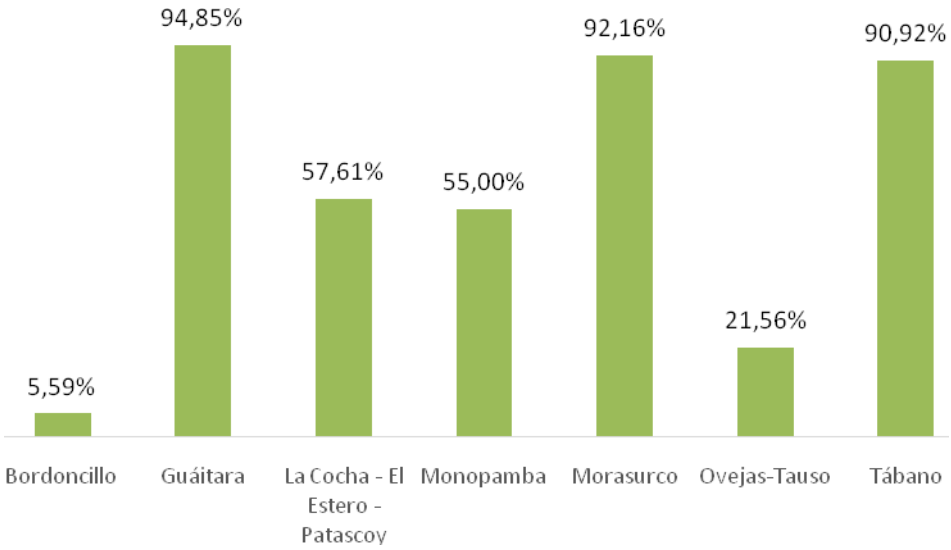


Figura 6.21 Hogares que cuentan con el servicio de alcantarillado por subregión. Entorno local complejo de La Cocha- Patascoy.
Fuente: Esta investigación.

En lo que respecta a alcantarillado, tan solo el 9,6% de los hogares cuentan con esta opción para la disposición de sus aguas residuales, la reducida prestación del servicio hace que la disposición y el de desechos del servicio sanitario y otras actividades domésticas presente altos índices en el uso de las fuentes hídricas aledañas al área de residencia de los hogares encuestados. Si se realiza un comparativo con el consolidado nacional, la cobertura del servicio de alcantarillado a nivel local en el complejo la Cocha Patascoy se encuentra por debajo en cerca de 5 puntos porcentuales. La fuente más utilizada en el entorno local para la deposición de aguas residuales es el pozo séptico, a excepción de la subregión de Monopamba donde gran porcentaje d ela población cuentan con el servicio de alcantarillado (Tabla 6.11).

Tabla 6.11 *Porcentaje de deposición de aguas residuales por fuente y subregión Entorno local del Complejo de páramos La Cocha- Patascoy.*

	Acequia	Alcantarillado	Campo Abierto	Fuentes Hídricas	Letrina	Pozo Séptico
Bordoncillo	17,3%	0,0%	22,5%	0,1%	0,0%	60,1%
Guáitara	20,8%	0,0%	30,1%	0,0%	0,0%	49,2%
La Cocha - El Estero - Patascoy	0,0%	0,0%	0,0%	34,0%	0,0%	65,9%
Monopamba	5,0%	75,0%	15,0%	2,5%	0,0%	2,5%
Morasurco	0,0%	2,5%	1,2%	0,0%	0,0%	96,3%
Ovejas-Tauso	19,2%	0,0%	20,1%	11,7%	0,0%	49,1%
Tábano	5,9%	1,2%	5,7%	6,1%	0,0%	81,1%

Fuente: Esta investigación.

Realizando un comparativo con las estadísticas nacionales y la cobertura a nivel regional del entorno, se encuentra que con respecto el servicio de agua la cobertura se encuentra por debajo del consolidado nacional en más de 20 puntos porcentuales, igualmente la cobertura de alcantarillado presenta diferencias significativas y en lo que respecta a energía eléctrica las estadísticas muestran similitud a nivel nacional y poca disparidad con el entorno regional del complejo de páramos La Cocha–Patascoy.

Para concluir cabe resaltar que de acuerdo a la información contenida en las fichas de información territorial del Departamento Nacional de Planeación, más de la mitad de los municipios del entorno local de La Cocha-Patascoy se encuentra con calificación de esfuerzo bajo en la subsanación de la cobertura y calidad en la prestación de servicios públicos.

7 Aspectos Económicos

7.1 Usos del suelo y tenencia de la tierra

Dentro de los aspectos considerados para el estudio del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy se encuentra el tema referente a usos de suelo y tenencia de tierra, para el primer caso en la figura 7.1 se observa que la mayor área de conservación y protección se encuentra en las subzona hidrográfica del Alto Rio Putumayo, y en una menor proporción en las subzonas del Rio Chingual y Rio San Miguel.

Por su parte, en la subzona del Rio Guaitara se observa una amplia extensión de hectáreas dedicadas al uso agropecuario y únicamente es de uso de conservación y protección el área del volcán Galeras y al lado oriental de esta subzona.

Ahora, si se compara los usos de suelo entre departamentos, se tiene que la mayor parte del páramo aquí estudiado se encuentra en Nariño y una menor proporción en Putumayo, sobresale la participación del municipio de Santiago. Se observa también que en los municipios de Nariño que integran el entorno local y que limitan con el departamento de Putumayo, la mayor parte del lado oriental corresponde a áreas de conservación y protección y pertenece a la subzona hidrográfica del Alto Rio Putumayo y parte de la subzona del Rio Guaitara y Juanambú, mientras que las áreas del lado occidental presentan mayores explotaciones agrícolas y pecuarias, esto teniendo en cuenta que es en esta zona donde se concentra la mayor parte de la población.

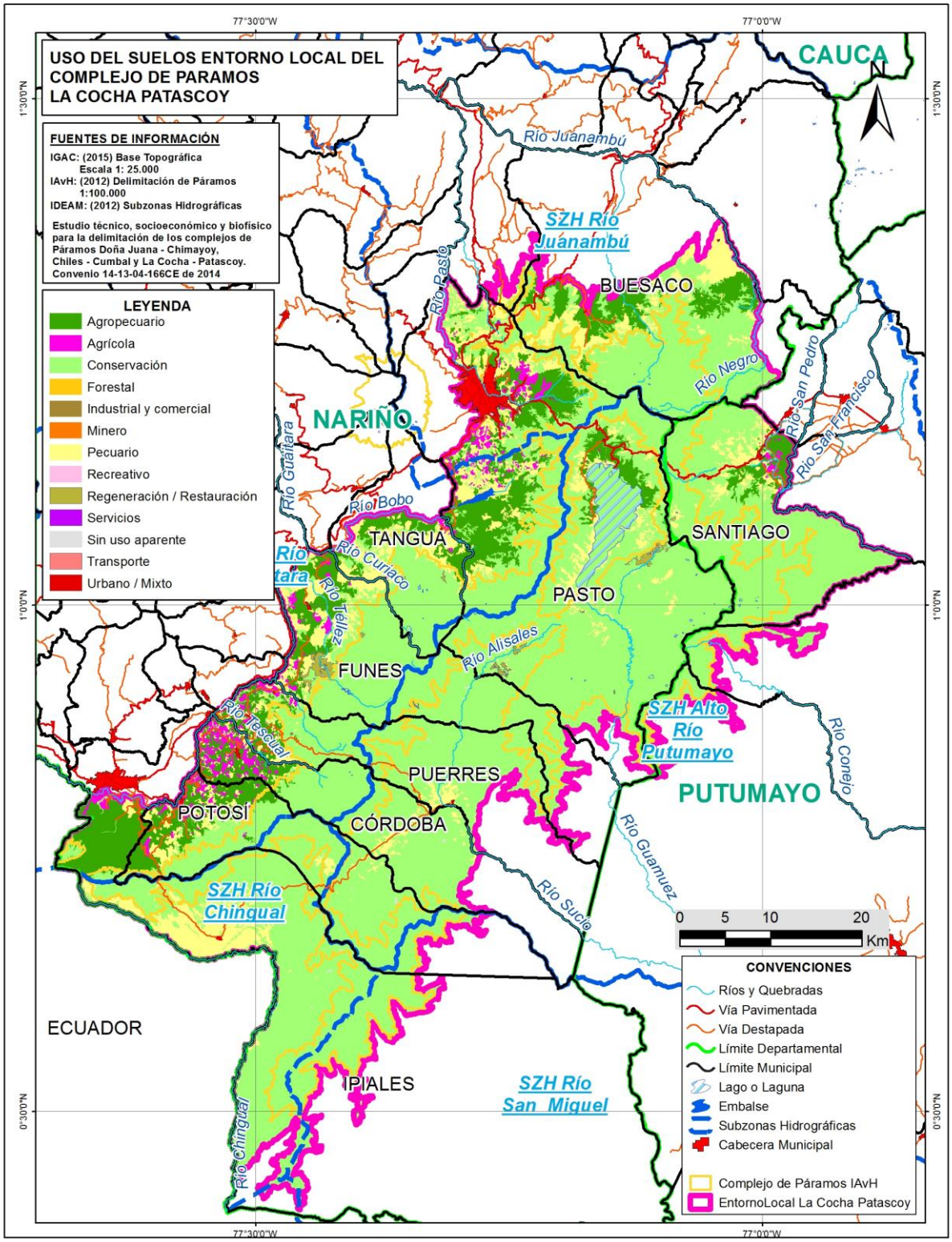


Figura 7.1 Mapa de usos de suelo del entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2014

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de cobertura de suelos en imágenes landsat 2014.

De igual manera, a partir de información primaria levantada en el desarrollo del presente estudio, y que representa la percepción de las personas del entorno, es decir corresponde a información suministrada por la población estudiada, se obtiene que las mayores áreas son de uso forestal (57%), le sigue en representatividad el uso pecuario (17%) y el uso agrícola con 16%, para el primer caso las mayores áreas están en zonas consideradas páramo, contrario a lo observado en el caso agropecuario; sin embargo el desarrollo de estas actividades en área de páramo, así sea en menor medida, afecta directamente su conservación, tabla 7.1.

Tabla 7.1 *Uso de suelos entorno local complejo de páramos La Cocha Patascoy, hectáreas en área de páramo y no páramo. Año 2015*

Uso	Uso en área de páramo	Has	Porcentaje
Uso agrícola	Agrícola en Paramo	4.344,87	4%
	Agrícola No Paramo	11.333,04	12%
Uso pecuario	Pecuario en Paramo	2.953,83	3%
	Pecuario No Paramo	13.680,81	14%
Uso acuícola	Acuícola en Paramo	-	0%
	Acuícola No Paramo	176,51	0%
Uso forestal	Forestal en Paramo	35.357,72	37%
	Forestal No Paramo	19.242,05	20%
Uso minero	Mineria en Paramo	714,81	1%
	Minera No Paramo	4.406,58	5%
Conservación	Conservación en Paramo	1.540,06	2%
	Conservación No Paramo	2.859,54	3%
TOTAL		**96.609,81**	**100%**

Fuente: Esta investigación

En consideración a lo anterior, en la tabla 7.2 se presenta los usos de suelo forestal, pecuario y agrícola, los más representativos, para cada una de las subregiones del entorno local del complejo de páramos la Cocha Patascoy. La subregión de La Cocha - El Estero – Patascoy, es la que mayor área de uso de suelo forestal y pecuario presenta, entre tanto las mayores áreas agrícolas se registran en la subregión del Guaitara.

Un caso particular es que la presencia de áreas de uso forestal, siendo la de mayor representatividad en el entorno local, solo se presenta en las subregiones de La Cocha - El Estero – Patascoy, principalmente, y la subregión de Monopamba.

Tabla 7.2 *Usos de suelo, subregiones entorno local complejo de páramos la Cocha-Patascoy. Año 2015*

Subregión	has Forestal Paramo	Has Forestal No Paramo	Has Pecuario Paramo	Has Pecuario No Paramo	Has Agrícola Paramo	Has Agrícola No Paramo
Bordoncillo	-	-	772,61	1.947,96	209,77	1.151,43
Guáitara	-	-	769,41	3.202,15	627,18	6.902,56
La Cocha - El Estero - Patascoy	35.357,72	19.168,65	20,65	5.882,85	1.930,80	1.403,85
Monopamba	-	73,40	734,05	2.348,96	293,62	660,64
Morasurco	-	-	-	13,86	0,80	60,83
Ovejas-Tauso	-	-	657,10	266,83	1.222,72	1.045,95
Tábano	-	-	-	18,20	59,97	107,79

Fuente: Esta investigación

Ahora bien, en este acápite del documento también se presenta un análisis acerca del tipo de tenencia tanto para el caso de vivienda como para tierras.

En cuanto a vivienda se refiere, el 78% del área destinada para este fin dentro del entorno local estudiado, se encuentra en área diferente del ecosistema estratégico paramuno, este suma 164,08 has; para el caso de áreas con uso residencial en páramo hay un total de 47,5 has, la subregión donde una mayor cantidad de población reside en páramo son: Ovejas-Tauso (15,3 has) y Bordoncillo (10,52 has) (Tabla 7.3). Considerando lo anterior, es posible afirmar que las unidades residenciales y por ende las áreasdestinadas para tal fin en su mayoríano se ubican en áreas de páramo, sin embargo la población si adelanta actividades productivas en estos lugares.

Tabla 7.3 *Sumatoria de áreas destinadas para vivienda en el entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2015*

Subregión	Vivienda- Has Páramo	Vivienda Has No Páramo
Bordoncillo	10,52	7,75
Guáitara	9,86	83,50
La Cocha - El Estero – Patascoy	6,83	33,43
Monopamba	4,73	29,32
Morasurco	0,03	0,93
Ovejas-Tauso	15,35	6,50
Tábano	0,25	2,62
Entorno local	**47,59**	**164,08**
Porcentaje	**22%**	**78%**

Fuente: Esta investigación.

Las viviendas del entorno objeto de estudio, cuentan en promedio con una área de 54m^2, las formas de tenencia de mayor representatividad son: propia (85,4%), ocupante o poseedor (8,05%) y arriendo (5,9%) (Figura 7.2).

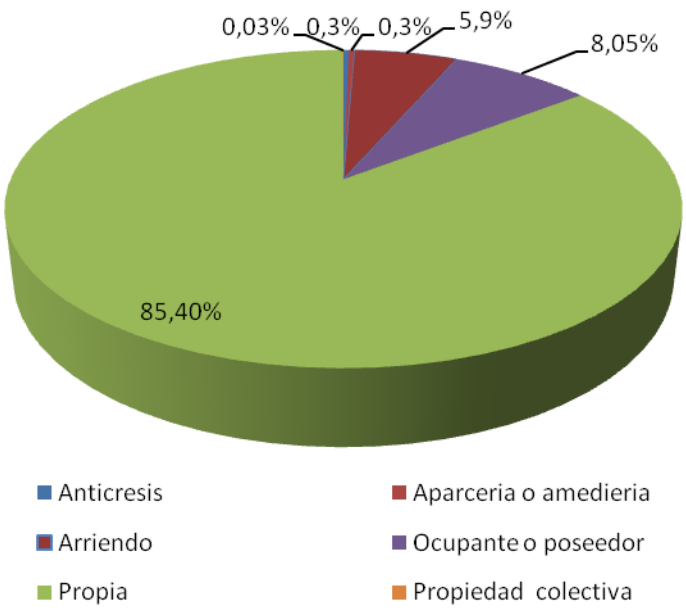


Figura 7.2 Formas de tenencia de vivienda en el entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2015
Fuente: Esta investigación

Finalmente en cuanto a tenencia de la tierra se refiere, las formas de mayor representación son propia (80,4%) y ocupante o poseedor (5,7%); según la figura 7.3 el 7,5% de la población del entorno local estudiado no posee tierras

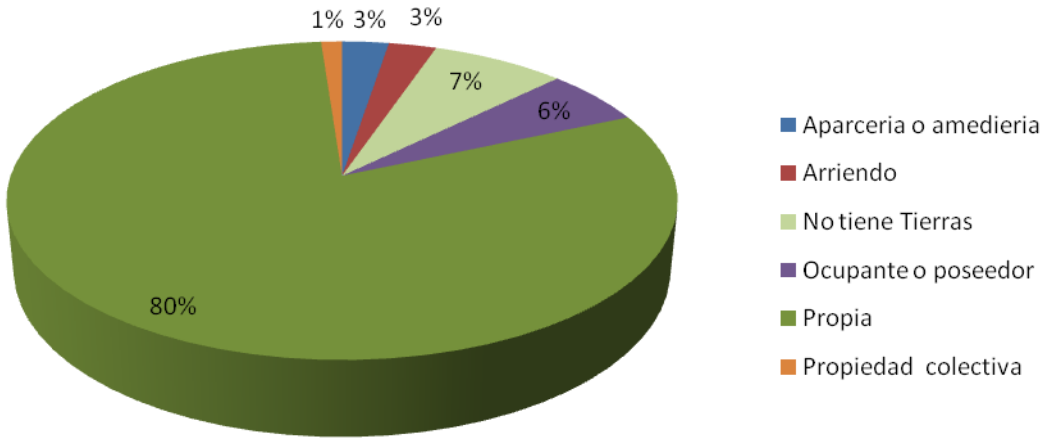


Figura 7.3 Formas de tenencia de la tierra en el entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2015
Fuente: Esta investigación

Ahora bien, los pobladores del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy manifiestan que la forma de adquisición de sus tierras - se ha dadomediante la compra o por herencias, el 83% de la población afirma esto; el 1% ha adquirido tierras mediante la adjudicación del INCODER, estos casos se presentan en la subregión de Bordoncillo y Ovejas- Tauso.

Una característica importante del entorno local estudiado, que no es ajeno a las condiciones y contexto de la región y los departamentos incluidos en el estudio, es que las áreas de las que dispone la población en promedio son dos (2) has. La presencia de minifundios y microfundios es predominante en la región, denotando que en el sector rural se tiene mayoritariamente pequeños y medianos productores, la explotación agropecuaria no se da a gran escala, más bien se presenta una economía campesina que genera bajos volúmenes de producción, con escaso nivel de tecnología.

Referente a lo anterior, en la figura 7.4 se presenta información del IGAC sobre la propiedad rural, evidenciándose que prácticamente el 37.88% de los propietarios de los municipios de Orito, Santiago y Villa Garzón tiene predios que no superan las 3 has, en estos municipios las grandes extensiones de tierra, es decir predios mayores a 100 has solo corresponden al 1,61% de los propietarios, la inequidad en la distribución de la tierra es innegable, para el primer caso se tiene que 987 personas tienen aproximadamente una área de

2.087, 12 has, entre tanto sólo 127 personas poseen una área superior a las 11.769 has. En el anexo 7A se presenta información detallada por municipio.

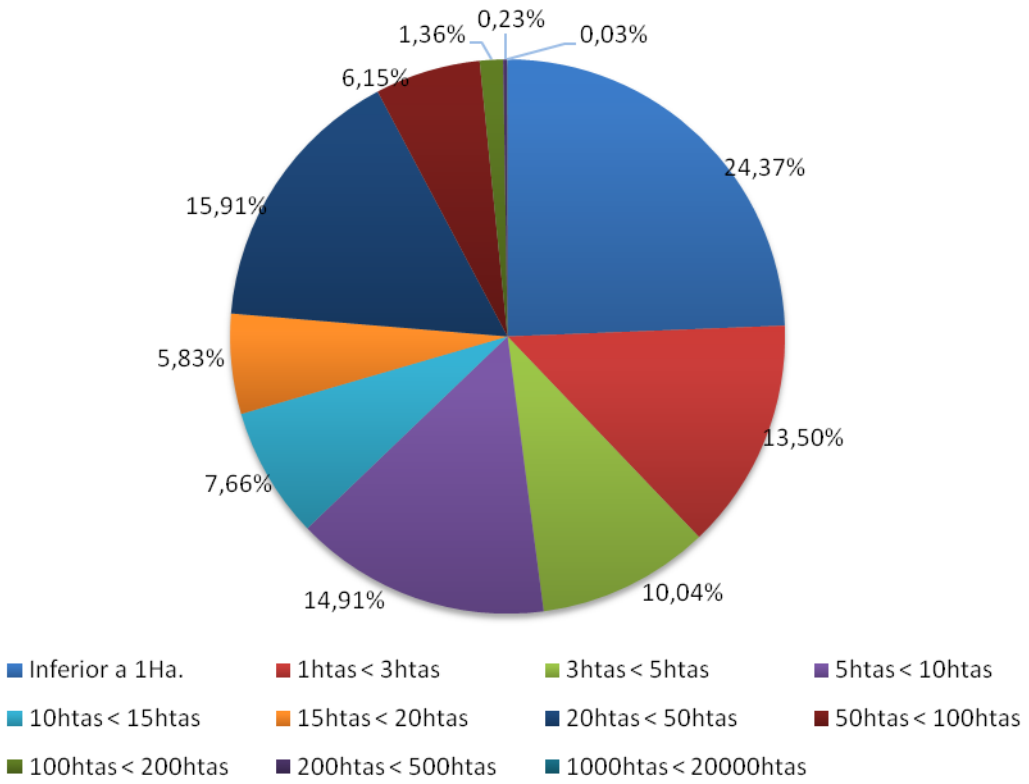


Figura 7.4 Área y propietarios por rangos de tamaño de la propiedad. Municipios Orito, Santiago y Villagarzon, Putumayo. Año 2011

Fuente: Atlas de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia. CEDE (UNIANDES)-IGAC-Universidad de Antioquia. 2012, estadísticas básicas de la propiedad rural en Colombia. Catastro IGAC. Año 2011.

De igual manera, el fenómeno de minifundio e inequidad en la distribución de la tierra, también se presenta en los municipios del departamento de Nariño que hacen parte del entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy, e incluso se evidencian brechas de inequidad mucho más marcadas, dado que prácticamente el 70% de las personas poseen propiedades con áreas inferiores a 3 has, tan solo el 0.07% de los pobladores poseen áreas mayores a 200 has. Se tiene un área con propiedad, en los municipios estudiados de 239.745 has de las cuales el 15% está en manos del 70% de la población y prácticamente más del 85% de las áreas son propiedad del 29.8% de las personas (Figura 7.5) (Ver anexo 7B).

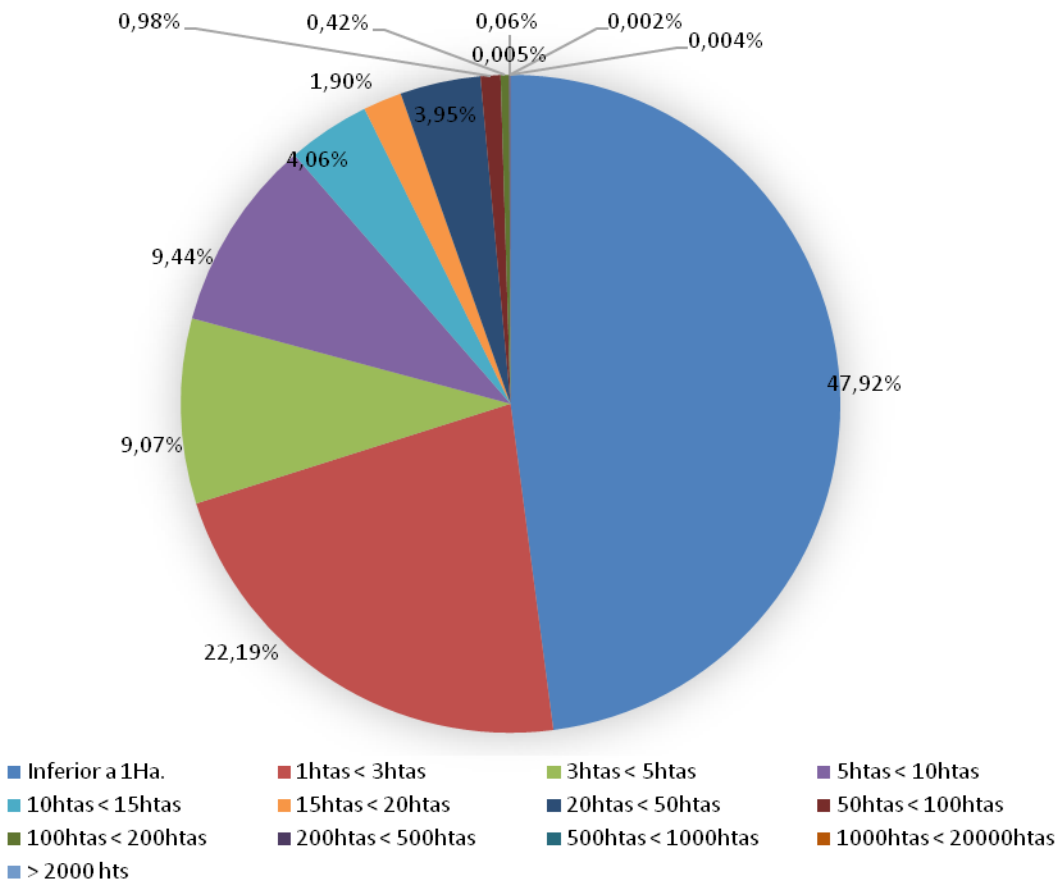


Figura 7.5 Área y propietarios por rangos de tamaño de la propiedad. Municipios de Nariño- Entorno local complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2011

Fuente: Atlas de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia. CEDE (UNIANDES)-IGAC-Universidad de Antioquia. 2012, estadísticas básicas de la propiedad rural en Colombia. Catastro IGAC. Año 2011.

7.2 Análisis sectorial de las actividades económicas

Las actividades productivas en los sistemas de páramos tienen impactos no solo en el ambiente, sino en la situación económica, social, cultural y política de los grupos involucrados, de ahí la importancia de su análisis y reconocimiento. Para el caso del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, la mayoría de los municipios que lo componen tienen como actividades principales para la generación de ingresos, la agricultura y la ganadería, en la tabla 7.4 se relacionan las diferentes actividades productivas principales, secundarias y de subsistencia, teniendo en cuenta que esta tabla se construye a partir de fuentes de información secundaria, es preciso aclarar que los datos disponibles corresponden a la totalidad del municipio en cuestión.

Tabla 7.4 *Actividades productivas de los municipios del entorno local del complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Año 2010 - 2014.*

Departamento	Municipio	Subregión	Principales	Secundarias	Subsistencia
Nariño	Buesaco	- Morasurco - Bordoncillo	Arveja, maíz, fríjol, café, cítricos, fique, banano, caña panelera, actividades de comercio, bovinas, piscicultura,	Papa, tomate de mesa, trigo, yuca, cebolla junca, plátano, Lulo, mora, tomate de árbol, granadilla, Artesanías, Minería, producción apícola.	Anís, fresa, Especies menores
	Chachaguí	- Morasurco	Agrícola: Café, Fique, Plátano, Caña Panelera, Maíz, Piña, Fríjol, Tomate de Árbol, Lulo, Yuca, Granadilla.	Pecuaria: Producción de ganado bovino, especies menores (Cuy), Porcinos, avícola.	Artesanal: Fique, Paja Toquilla, Artesanos en madera.
	Córdoba	- Guáitara - Monopamba	Agrícola: Papa, Arveja, Cebolla, Maíz, Fríjol, Haba, Zanahoria, ajo, frutas y hortalizas, Café. Pecuario: Producción bovina de leche, Cría de porcino, cuyes y la explotación piscícola.	Transporte, comercio y manufactura. Industria.	
	Funes	- Guáitara - Monopamba - La Cocha-El Estero-Patascoy	Agrícola: Caña Panelera, Café, Plátano, Maíz, Yuca y Frutales. Pecuaria: Producción Ganado bovino, porcino y especies menores.	Actividades de artesanía y Comercio	
	Ipiales	- Guáitara - La Victoria	Agropecuaria: Papa, papa amarilla, arveja, maízvariedad morocho blanco, mora, productos como caña panelera, cacao, plátano, chiro. La Producción de Ganado Bovino de doble propósito, porcinos y especies menores. Turismo	Transporte	

	Pasto	-Ovejas-Tauso - Morasurco - Bordoncillo - El Tabano - La Cocha-El Estero-Patascoy	Agropecuario: Papa, Arveja, Cebolla junca, Maíz, Fríjol, Haba, Zanahoria, hortalizas y frutales, Explotación de ganado de leche, cuyicultura, porcinos Comercio	Especies menores, Sector minero, Subsector forestal: explotación de madera (carbón).	
	Potosí	- Guáitara - Monopamba - La Victoria	Agropecuaria: Brócoli, Haba, Lechuga, Maíz, Zanahoria, Fríjol, Cilantro, Arveja, Café, Tomate. Producción bovina de doble propósito		especies menores (cuyicola, avícola y acuícola)
	Puerres	- Guáitara - Monopamba	Pecuaria: Producción bovina de doble propósito. Agrícultura: papa, arveja, maíz, fríjol, hortalizas, Café, Quinua menor proporción frutales.	Comercio	
	Tangua	- Ovejas - Tauso	Papa, Trigo, Maíz Alverja; en elclima medio Fríjol, maíz, Café y frutales	Cría y explotación de animales bovinos, porcinos,aves y cuyes	Sector comercio
Putumayo	Orito	- La Cocha-El Estero-Patascoy	Agrícola: Plátano, Caña, Chontaduro, Caucho, Piña, Palmito, Café, Chiro, Arroz, Yuca.	Pecuario: Producción Lechera (Mayor productor del departamento).	Turismo
	Santiago	- La Cocha-El Estero-Patascoy	Fríjol, maíz, arveja, papa y algunas hortalizas, actividades bovinas	Extracción de material de arrastre, procesamiento de lácteos y frutas, artesanías, piscicultura	Avicultura y otras especies menores
	Villagarzón	- La Cocha-El Estero-Patascoy	Agrícola: Plátano, Caña, Chontaduro, Caucho, piña, Maíz, Palmito, Yuca. Ganadería Bovina, Producción lechera,	Actividad acuícola	

	Porcina, avícola y especies menores. Industria: De derivados Lácteos.	

Fuente: Plan regional de competitividad del Putumayo. (2010). Evaluación agropecuaria del Putumayo (2011). Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2013). Planes de desarrollo y Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios en relación vigencia 2012-2015.

Sector primario

Las principales actividades económicas del sector primario en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy son la agricultura y la ganadería, no obstante se presentan aunque en menor medida actividades como: la crianza de especies menores, acuicultura, extracción de carbóny explotación forestal.

Con relación a la actividad agrícola,y con base en la información de las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2013) para este entorno local se identificaron 53 productos agrícolas. Por su parte, el 81,7% de la superficie sembrada en los municipios que conforman el entorno local corresponden a cultivos transitorios, entre los cuales se destaca el cultivo de la papacon 20.855 ha sembradas, la arvejacon 13,417 ha, el fríjol (6.672 ha) y el maíz (3.447 ha), los cuales dadas sus características edafoclimáticas se asocian generalmente a pisos térmicos fríos y templados, ver figura 7.6.

De otro lado, el 18,3% restante de la superficie sembrada corresponde a los cultivos permanentes, es decir que se siembran una vez y su cosecha puede durar más de una temporada, entre ellos puede destacarse el cultivo de cafécon 3.998 ha sembradas, seguidas del plátano con 1.337 ha, la caña panelera (1.258 ha), el chontaduro (701 ha), entre otros, los cuales generalmente se producen en las partes medias y bajas del entorno local estudiado.Lo anterior, teniendo en cuenta que estos datos corresponden a información secundaria que está disponible a nivel de todo el municipio, para conocer los datos desagregados se puede observar el Anexo 7C.

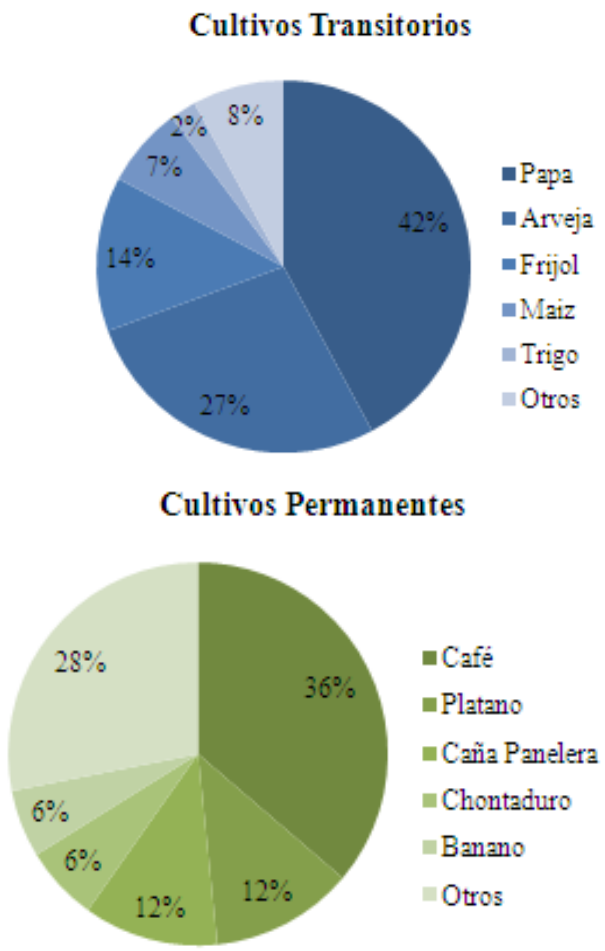


Figura 7.6 Participación porcentual delos cultivos transitorios y permanentes según el área sembrada (ha), entorno local de complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2013
Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013

Respecto al cultivo de papa, que es el producto con la mayor área sembrada, se puede apreciar que los municipios de Tangua (Subregión Ovejas-Tauso), Pasto (Subregiones de Morasurco, Bordoncillo, El Tábano, Ovejas-Tauso y La Cocha-El estero-Patascoy) e Ipiales (subregiones de Guáitara y la Victoria) son los que destinan mayor superficie para la producción de este cultivo, 9.800 ha, 5.040 ha y 2.255 ha respectivamente. Con una menor participación, se puede destacar a los municipios de Potosí, Funes, Córdoba, los cuales se ubican principalmente en las subregiones del Guáitara y Monopamba, con una extensión de 3.305 ha en total.

Respecto al cultivo de arveja los municipios como Tangua (Ovejas-Tauso), Ipiales (La Victoria-Palacios) y Córdoba (Guáitara y Monopamba) reportan aproximadamente 11.250 hectáreas sembradas. Por su parte, el cultivo de fríjol se encuentra en mayor medida en la

subregión Ovejas-Tauso, principalmente en el municipio de Tangua, con 5.500 hectáreas de área sembrada. Finalmente, el 55% del total de área sembrada de maíz en el entorno local, con una superficie de 1.880 ha, se encuentra en el municipio de Buesaco, el cual hace parte de las subregiones de Morasurco y Bordoncillo.

De igual forma, el análisis de producción de los municipios que integran el contexto local, a partir de la información suministrada por la base de datos Evaluaciones Agropecuarias Municipales (2013), indica que el cultivo predominante es la papa al representar el 62% de la producción total con 219.789 ton, seguido de la arveja con 21.332 ton (6%), la zanahoria con 16.622 ton (4.7%), la lechuga con 13.867 ton (4%), el fríjol con 9.601 ton (2,7%) y el plátano con 9.042 ton (2,6%). La informacion desagregada por cultivo y municipio se encuentran en el Anexo 7D. Así mismo, con base en la información oficial secundaria se estimó que el ingreso bruto (sin tener en cuenta costos) que podría generar a las familias mayor apoyo económico son los provenientes de la papa, la arveja y el fríjol.

De este modo, la mayor producción de papa se encuentra en el municipio de Pasto, el cual se encuentra inmerso en las subregiones de Morasurco, Bordoncillo, El Tábano, Ovejas-Tauso y La Cocha-El Estero-Patascoy, su producción en es de 86.480 toneladas, las cuales representan el 39% de la producción total de papa en el entorno local del complejo. Continúa en orden de participación, el municipio de Tangua con 46.000 toneladas (21%) y el municipio de Ipiales con 38.790 toneladas (18%), los cuales representan a las subregiones del Ovejas-Tauso, Guáitara y La Victoria.

Por su parte, los resultados obtenidos a partir del trabajo en campo (información primaria) corroboraron la gran participación que tiene el cultivo de la papa tanto en superficie sembrada como en producción, al representar en ambos casos más del 65% del área y de toneladas, adicionalmente en esta escala local, sobresalieron en importancia otros cultivos como la cebolla de rama, el haba, la mora y el ulloco.

Así mismo, se identificó que entre los productos que cultivan las familias con fines de comercialización sobresalen aquellos pertenecientes al grupo de hortalizas, verduras y legumbres y el grupo de plátanos y Tubérculos, además fue posible establecer que en promedio del total de estas producciones el 86% se dedica a la comercialización y el resto es para el autoconsumo. (Ver tabla 7.5).

Tabla 7.5 *Porcentaje promedio de producción destinada a la venta, según grupos agrícolas. Entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy – Año 2015.*

Grupo	Productos	Promedio de producción destinada a la venta
Hortalizas, verduras y	Cilantro, fríjol, lechuga, repollo, haba,	97%

legumbres	arveja, cebolla de rama	
Plátanos y Tubérculo	Ulloco, papa, arracacha, plátano	90%
Cereales	Maíz	90%
Agroindustriales, oleaginosas y otros cultivos	Café y Caña panelera	88%
Frutas	Mora, banano y fresa	66%

Fuente: Esta investigación.

A continuación, en la figura 7.7 se observa la participación de área sembrada vs la participación en la producción analizada por subregiones a partir de la información primaria, evidenciando que los mayores niveles se encuentran en la subregión del Guáitara seguidos de la subregión de Ovejas-Tauso y La Cocha-El Estero-Patascoy, encontrando correspondencia con los resultados presentados en el mapa de usos de suelo.

Al respecto, es posible resaltar los productos agrícolas más relevantes en cada una de las subregiones en términos de superficie sembrada, asi pues, la subregión Guáitara se destaca por la producción de papa, haba y ulloco, la subregión La Cocha-El Estero-Patascoy por cultivos como cebolla de rama, papa y mora, la subregión Ovejas-Tausoy la subregión Tábano únicamente por el cultivo de la papa, la subregión Bordoncillo por los productos papa, arveja, cebolla y maíz, la subregión Monopamba por el maíz y la caña panelera, y finalmente la subregión Morasurco por los cultivos de papa y cebolla de rama.

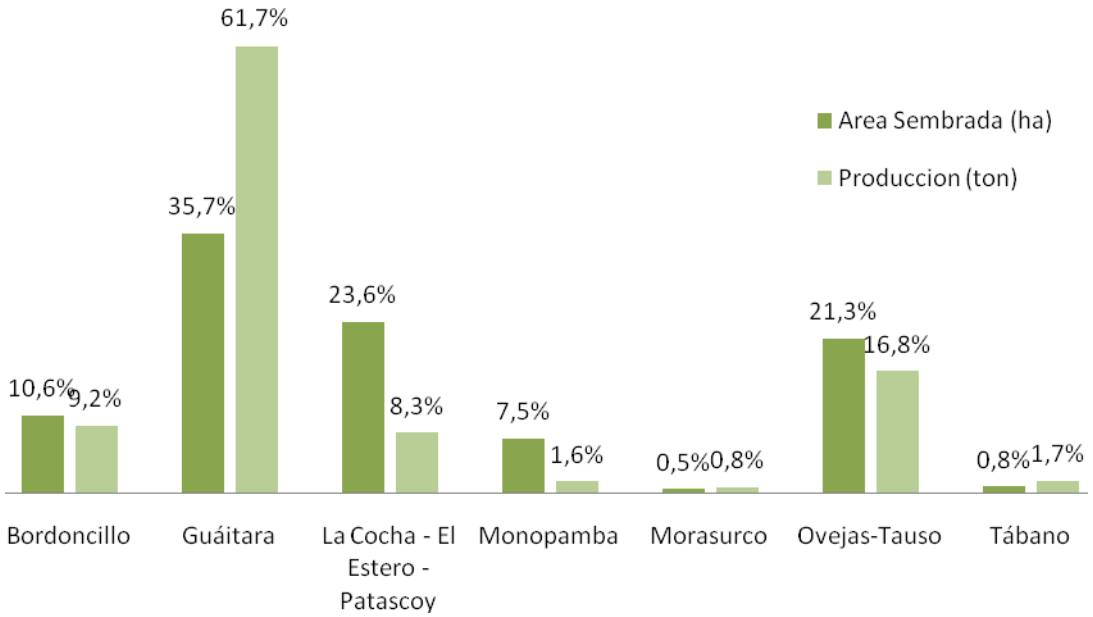


Figura 7.7 Comparación porcentaje de participación: área sembrada (ha) vs producción en toneladas, por subregiones. Entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2015.

Fuente: Esta Investigación

De otro lado, es importante mencionar que en la zona; se encuentra una gran superficie dedicada a la actividad ganadera, con un área de 92.437 hectáreas, sin embargo, a partir de la información oficial no es posible asegurar que parte de esta superficie se encuentra en área de páramo. No obstante, a partir del mapa de usos de suelo, se pudo identificar que las subregiones de Bordoncillo, Morasurco, La Victoria y Ovejas-Tauso tienen gran parte de sus suelos con uso pecuario en zonas cercanas al límite de paramo establecido por el IAvH en el atlas de páramos del año 2012.

Comparando las superficies dedicadas a la actividad agrícola y ganadera, se tiene que las áreas de pastos con uso pecuario son predominantes en el entorno local La Cocha-Patascoy con 10 puntos porcentuales por encima de las áreas con uso agrícola (Figura 7.8), la participación es mayor en los municipios pertenecientes al departamento de Putumayo (Orito, Santiago y Villagarzón). Así mismo se observa que en promedio para el entorno local estudiado hay predominancia de los cultivos transitorios, sin embargo, en Putumayo prevalecen los cultivos permanentes, pues dedican mayor superficie a la siembra de productos como: plátano, caña panelera, chontaduro, yuca, palmito, entre otros.

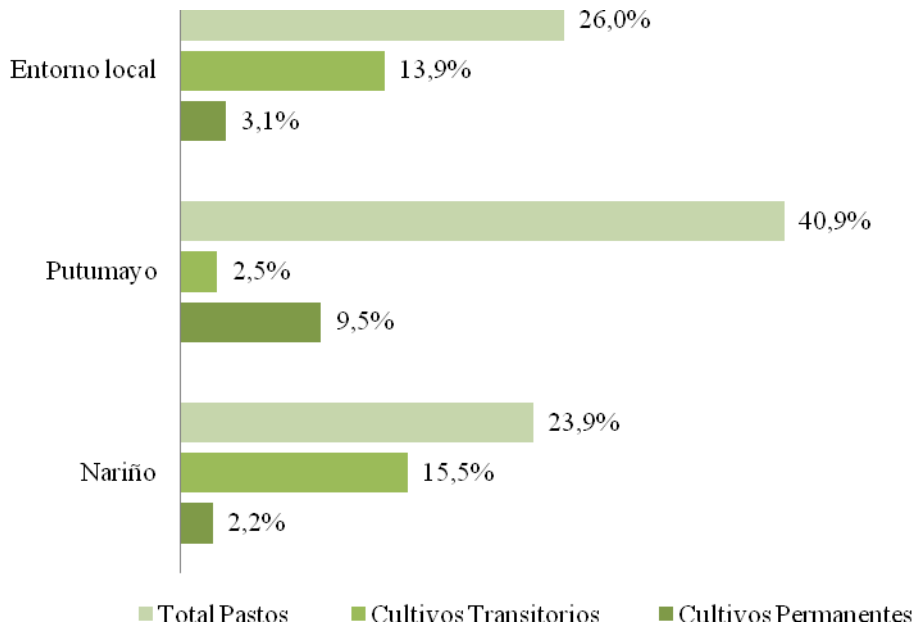


Figura 7.8 Participación porcentual de las áreas dedicadas a la agricultura y a la ganadería. Entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2013.

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013. Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. Gobernación del Putumayo, Evaluación agropecuaria y viabilidad agroindustrial, 2007.

Ahora bien, se estima que en total para el entorno local de estudio hay aproximadamente 137.205 cabezas de ganado establecidas en 89.185 hectáreas de pastos, las actividades pecuarias en su mayoría se concentran en la cría y venta de ganado bovino doble propósito de diferentes razas y se constituye en otra de las actividades económicas más importantes para la población de este entorno, pues como se mencionó anteriormente, en términos de extensión hay una mayor superficie en hectáreas dedicadas a la actividad ganadera. Ver tabla 7.6

Al respecto, varios autores coinciden al afirmar que el pastoreo de ganado vacuno, equino, lanar y caprino, constituye otra de las causas de la degradación de los ecosistemas paramunos, ya que estos animales se alimentan de los pastos naturales que se encuentran en los pajonales-frailejones del páramo, las prácticas utilizadas tradicionalmente para optimizar la actividad pecuaria se inician con la tala y quema de la vegetación, para aprovechar los rebrotes tiernos, con lo cual se modifica el paisaje y queda predominando un estrato rasante compuesto por gramíneas. El pisoteo permanente del ganado sobre el suelo genera erosión laminar y fragmentación , las afiladas pezuñas de las reses producen huecos en la superficie, forman grandes charcos que perturban totalmente la micro topografía del suelo y producen líneas de terraceo, lo cual afecta las características hidráulicas del terreno (Ed. Banco Occidente, 2001).

Tabla 7.6 *Actividad ganadera, número de cabezas y hectáreas en pastos. Entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2007-2014.*

Departamento	Municipios	Pastos	Cabezas de Ganado (2014)
Nariño	Buesaco	18.177,0	11.727,0
	Chachagüí	5.333,0	3.540,0
	Córdoba	3.545,0	5.179,0
	Funes	1.755,0	4.301,0
	Ipiales	6.600,0	20.008,0
	Pasto	29.960,0	34.702,0
	Potosí	4.797,0	11.041,0
	Puerres	3.076,0	6.211,0
	Tangua	1.463,0	11.180,0
Putumayo	Orito	6.752-	15.197,0
	Santiago	3.000,0	3.215,0
	Villagarzón	4.727,0	10.904,0
Total		**89.185**	**137.205,00**

Fuente: Fedegán FNG- Subgerencia de Sanidad y Bienestar Animal, Inventario Bovino por municipio 2014. *Informacionarea en pastos: Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. Gobernación del Putumayo, Evaluación agropecuaria y viabilidad agroindustrial, 2007.

Por su parte, la actividad porcícola se realiza de manera tecnificada y tradicional, con predominio de la segunda técnica, de acuerdo a la disponibilidad de información se tomaron datos de porcicultura, donde se destaca Pasto, Ipiales y Orito con 22.728, 8.860 y 7.651 cabezas de cría respectivamente, con un precio promedio del kilo en pie de $4500. La mayoría de la producción es comercializada en el mercado local por lo que los ingresos de esta actividad son pocos con respecto a los generados por el ganado bovino.

En lo que respecta al cuidado de especies menores se destaca la cría de cuyes y aves, actividades que se realiza en los espacios alrededor de las viviendas, el precio promedio de venta de las aves es de $5.141 y de los cuyes de $12.000 los cuales en su mayoría contribuyen a la seguridad alimentaria del hogar, y un pequeño porcentaje (entre 10% y 20%) se destina a la comercialización en mercados locales. Ver tabla 7.7.

Tabla 7.7 *Inventario porcícola y especies menores en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2005-2013.*

Departamento	Municipios	Porcicultura	Cuyes	Avicultura
Nariño	Buesaco	1.040	23.000	32.000
	Chachagüí	1.900	20.000	409.500
	Córdoba	3.900	40.000	232.000
	Funes	250	4.500	12.800
	Ipiales	8.860	60.000	111.000
	Pasto	22.728	1.416.765	411.360
	Potosí	2.192	37.000	1.200
	Puerres	2.690	25.000	9.000
	Tangua	120	12.000	12.000
Putumayo	Orito	7.651	3.500	120.196
	Santiago	100	4.000	2.810
	Villagarzón	234	830	23.400
Total		**51.665**	**1.646.595**	**1.377.266**

Fuente: Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. Gobernación del Putumayo, Evaluación agropecuaria y viabilidad insdustrial, 2007.

Con respecto a la piscicultura, las especies más producidas son trucha arco iris y tilapia roja. Se observa potencial productivo y de gran valor económico y social, la mayoría es realizada en estanques, donde se comercializa en crudo. Según la información secundaria se contabilizaron aproximadamente 781 estanquesen 534.559 metros cuadrados de espejo de agua (Tabla 7.8).

Tabla 7.8 *Numero de estanques y metros cuadrados de espejos de agua. Actividad acuícola del entorno local del Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy. Año 2008-2013*

Departamento	Municipios	Numero de Estanques	Mt^2 de Espejo de Agua
Nariño	Buesaco	45	1.125
	Chachagüí	38	7.528
	Córdoba	12	144
	Funes		
	Ipiales	88	8.448
	Pasto	20	1.000
	Potosí	8	96
	Puerres	20	140
	Tangua		
Putumayo	Orito	430	480.000
	Santiago	19	300
	Villagarzón	101	35.778
Total		**781**	**534.559**

Fuente: Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Consolidado agropecuario de Nariño 2013. CORPOAMAZONIA, Agenda Ambiental del departamento de Putumayo, 2008. Nota: La información de la tabla corresponde a 2013 para Nariño y 2005 para Putumayo.

Dentro del sector primario también se encuentra la actividad maderera, para el caso del departamento de Nariño, las maderas más utilizadas son el cedro, pino romerillo, pino blanco, roble, granadillo, pandala, sajo, chapul, nogal, y popa, que son en su orden las de mejor calidad y amarillo, rayado y achapo, son las maderas ordinarias usadas para la construcción y carpintería. Sin embargo, la falta de una adecuada zonificación de bosques en el departamento de Nariño, según lo establecido en el Decreto 1791 de 1996, hace que su aprovechamiento se haga sin tener un conocimiento sobre la oferta natural, lo cual produce una creciente tasa de deforestación. Cabe resaltar que la madera utilizada por carpinteros y ebanistas se adquiere principalmente en depósitos y aserríos cuya materia prima proviene del Putumayo o Tumaco, donde se ubica casi el 50% de la producción maderera en Nariño (Delgado A. et al. 2008).

En el departamento de Putumayo de acuerdo con información de Corpoamazonia (2008) entre el período 2002- 2007, en los municipios de Orito y Villagarzón, ubicados en la subzona hidrográfica del Alto Río Putumayo, se aprovecharon 124.130 m3 de madera en bruto de especies comerciales conocidas localmente como Guarango, Achapo, Sangretoro, Fono, Caracolí, Amarillo, Arenillo, Mate, Encino, Moquillo,Cancho, Rosa, Algodoncillo, Guandera, Medio Comino, Lechero rojo y Nogal, Caimo, Guamo y Churimbo.

Sector secundario

En el sector secundario, se encuentran todas aquellas actividades relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otro tipo de bienes o mercancías, para el caso del entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, en el municipio de Pasto (Subzona hidrográfica Alto Rio Putumayo, Rio Guaitara y Rio Juanambú) el 11,1% de los establecimientos se dedica a la industria, de las cuales cerca del 50% corresponde a la manufactura artesanal. Las empresas nariñenses de mayor tamaño se localizan en Pasto, y corresponden principalmente a productos alimenticios, bebidas y fabricación de muebles. Dentro de este entorno se destaca también la transformación de café en el municipio de Buesaco, ubicado en la subzona del Rio Juanambú, con la presencia de algunas empresas tostadoras, en la subzona del Rio Guaitara y Rio Juanambú y la industria maderera en municipios de Putumayo como Orito y Villagarzón, los cuales se ubican en las subzonas del Alto Rio Putumayo.

Asimismo otro renglón importante en este sector son las artesanías que se realizan en varios de los municipios del entorno local estudiado, se encuentra por ejemplo, el mopa-mopa o barniz en la ciudad de Pasto y en Putumayo las artesanías elaboradas en Sibundoy como bolsos en hilo y fibra, collares de cuentas, manillas, máscaras, cuadros, accesorio, instrumentos, entre otros con madera y chaquiras. Sin embargo, estas actividades de trasformación se realizan a pequeña escala, y con un nivel bajo de tecnificación.

El Banco de la Republica, incluye también dentro del sector secundario las actividades de minería y extracción de hidrocarburos, al considerarlas parte del sector industrial. Dada su importancia y la relación de estas actividades con los ecosistemas paramunos, es necesario ahondar en el tema.

De acuerdo a Morales (2007) el 63,2% de los páramos de Colombia se encuentra fuera de la jurisdicción de Parques Nacionales Naturales, lo que incrementa su vulnerabilidad debido a que son zonas accesibles para el desarrollo de actividades económicas, y son las áreas que presentan mayor evidencia de explotación minera.

> Durante los últimos 20 años y principalmente en la última década, Colombia ha impulsado su crecimiento económico en base a la explotación minero energética. A partir del 2001 el gobierno nacional reestructura la regulación del sector minero para facilitar y fomentar la inversión trasnacional, prevaleciendo el interés minero por sobre la protección ambiental (...) La locomotora minera basada principalmente en la explotación de oro, carbón y materiales para la construcción, está generando graves daños a ecosistemas estratégicos como resultan ser los sistemas de páramos. Entre los impactos negativos que genera la actividad, se destacan la contaminación de aguas superficiales y subterráneas principalmente con mercurio y cianuro, la contaminación atmosférica, lapérdida de biodiversidad y la generación de riesgos de avenidas

torrenciales con elementos contaminantes, como así también la destrucción del paisaje (Greenpeace, 2014).

Para el caso del departamento de Nariño, en el plan de desarrollo "Nariño Mejor" se habla de la existencia de la actividad minera de extracción de metales preciosos en nueve subregiones del departamento: Sanquianga, Pacifico Sur, Telembí, Pie de Monte Costero, Exprovincia de Obando, Sabana, Abades, Cordillera y Juanambú, mientras que los materiales de construcción son explotados en los 64 municipios ya sea para la construcción o el afirmado de vías terciarias, incrementándose esta actividad ante la presencia de olas invernales y el colapso de las vías que ello conlleva, recurriendo a minas legales e ilegales de los municipios (Gobernación de Nariño, 2012).

La minería del oro en el departamento de Nariño, en especial en la zona andina, alrededordel volcán Galeras, se caracteriza por ser una actividad de tipo artesanal, la producción es pequeña y de subsistencia, las minas se caracterizan por el bajo grado de tecnificación de sus operaciones de explotación, los malos diseños de los sistemas de explotación y beneficio para la recuperación del oro (Gobernación de Nariño, 2012).

Ahora bien, para el entorno local estudiado se encontró un total de 38 títulos mineros, como se observa en el mapa de títulos mineros obtenido en el desarrollo de la presente investigación (Figura 7.9 a 7.11), los minerales de mayor explotación en el entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy son los relacionados a materiales de construcción (Ver Anexo 7E).

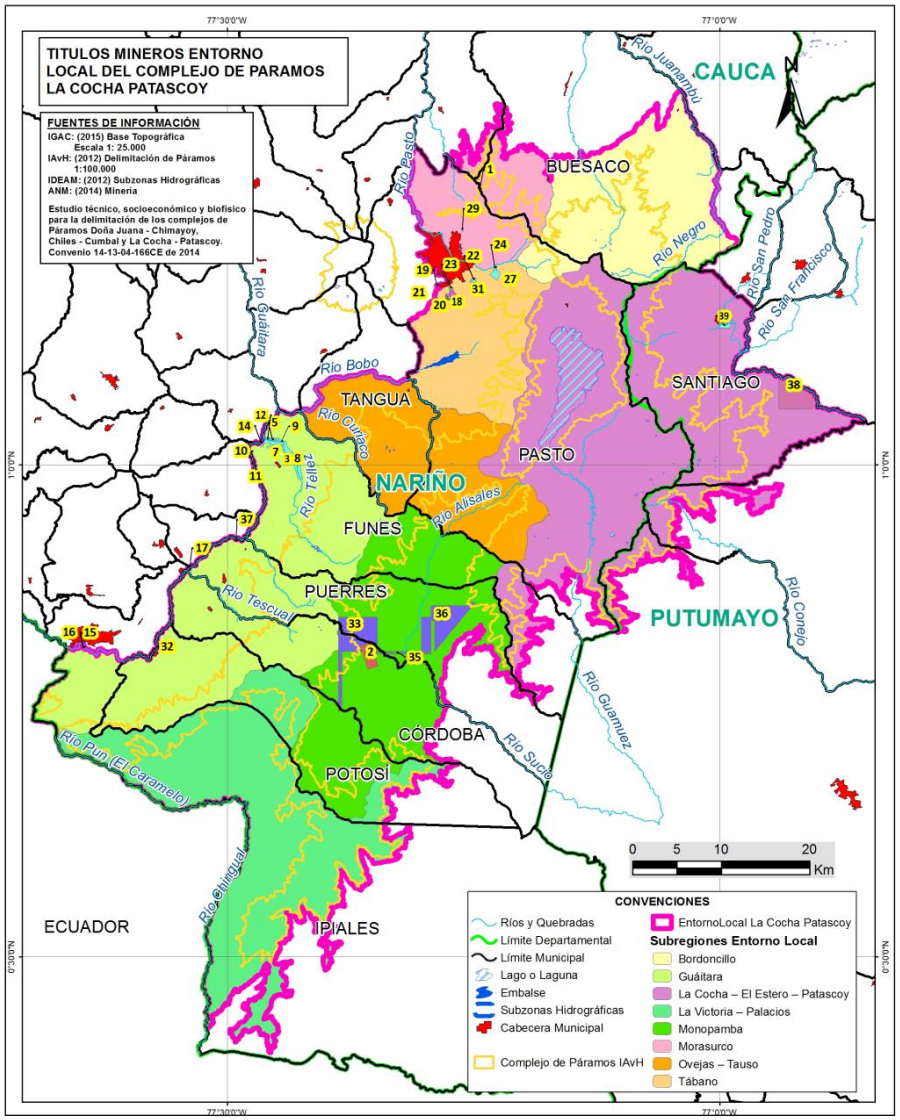
La agencia nacional de mineria presenta información respecto a las áreas intervenidas por las actividades de explotación minera en los municipios incluidos en el entorno local del presente estudio, esta área asciende a 5.988 has, es importante considerar que algunos títulos mineros se encuentran o cubren área de páramo, para este caso asciende a 824,4 has, estas explotaciones se presentan específicamente en la subregion de Monopamba, municipios de Puerres, Córdoba y Potosí con la explotación de mineral metálico y en la subregión de Morasurco, municipio de Pasto y Buesaco, con la explotación de agregados pétreos.

Respecto a los periodos de vigencia de los títulos, estos incluso sobrepasan el año 2030, específicamente en el municipio de Santiago, departamento del Putumayo, y los municipios de Ipiales, Puerres y Pasto en el departamento de Nariño, se han expedido permisos para la explotación minera hasta el año 2039 (Tabla 7.9).

Tabla 7.9 *Títulos, solicitudes en proceso de legalización y solicitudes mineras en área de páramo- complejo de páramos La Cocha- Patascoy. Año 2014*

Titulo/ solicitud	Tipo(minerales, materiales de construcción, etc)	Año de terminación	Subregión	Municipios	Área dentro de páramo 1:100.000 (ha)
Titulo	Mineral metálico	2038	Monopamba	Puerres	17,2
	Mineral metálico	2038		Puerres - Córdoba - Potosí	795,8
	Agregados Pétreos	2016		Pasto - Buesaco	11,4
Solicitud en proceso de legalización	Minerales de oro y sus concentrados	2013	Guáitara y La Victoria - Palacios	Potosí - Ipiales	105,3
Solicitudes	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2010	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	1824,7
	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2010		Santiago	1847,1
	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2009		Santiago - Villagarzón	1206,8
	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2009		Santiago	1314,7

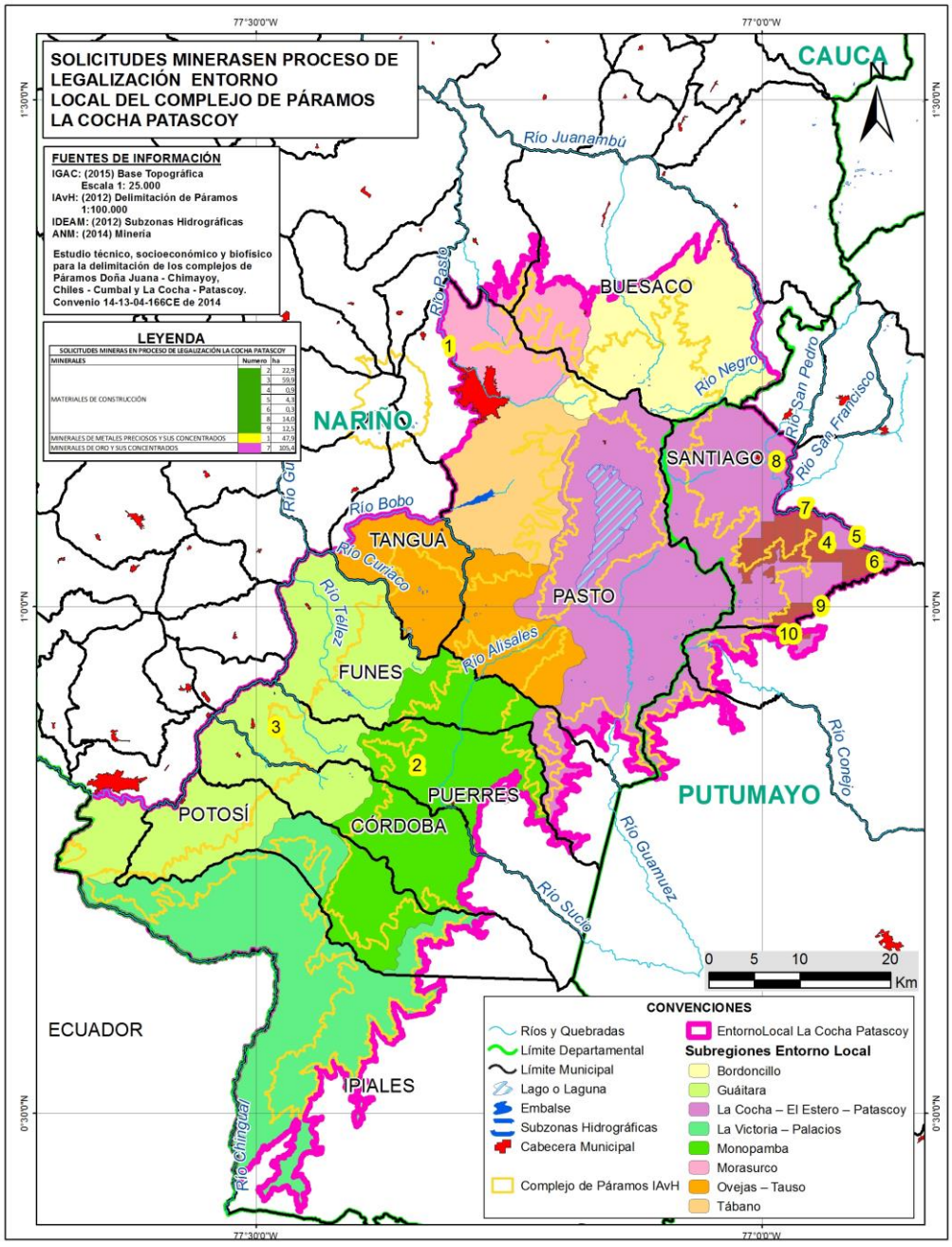
Fuente: Agencia Nacional de Minería. Año 2014



TITULOS MINEROS LA COCHA PATASCOY						
MINERALES	Numero		ha	MINERALES	Numero	ha
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		3	116,7	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	29	5,1
		4	118,1		30	3,6
		5	19,5		31	13,6
		6	72,9		32	5,5
		7	14,4		34	0,2
		8	163,2		39	60,9
		9	27,1	AGREGADO PETREOS	1	17,0
		10	0,4	ARCILLA	28	53,2
		11	15,7	ASOCIADOS\ ARCILLA\ ARENA	18	16,2
		12	10,0	COBRE	2	333,3
		13	25,5	DEMAS_CONCESIBLES\ ARCILLA	21	12,0
		14	34,4	DEMAS_CONCESIBLES\ MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	37	4,8
		15	35,1	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN\ ARCILLA	19	1,7
		16	0,8	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN\ ARCILLAS MICELANEAS	20	25,0
		17	20,0	METALES PRECIOSOS\ ASOCIADOS\ MINERAL METALICO	35	203,8
		22	21,2	MINERAL DE COBRE\ DEMAS_CONCESIBLES\ MINERAL DE MOLIBDENO	38	1156,5
		24	11,8	MINERAL METALICO	36	1587,2
		25	1,5		33	1799,5
		26	0,1	ROCAS DE ORIGEN VOLCANICO\ MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN\ ARCILLA\ MINERALES DE ORIGEN VOLCANICO	23	16,7
		27	82,3			

Figura 7.9 Títulos mineros en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014.

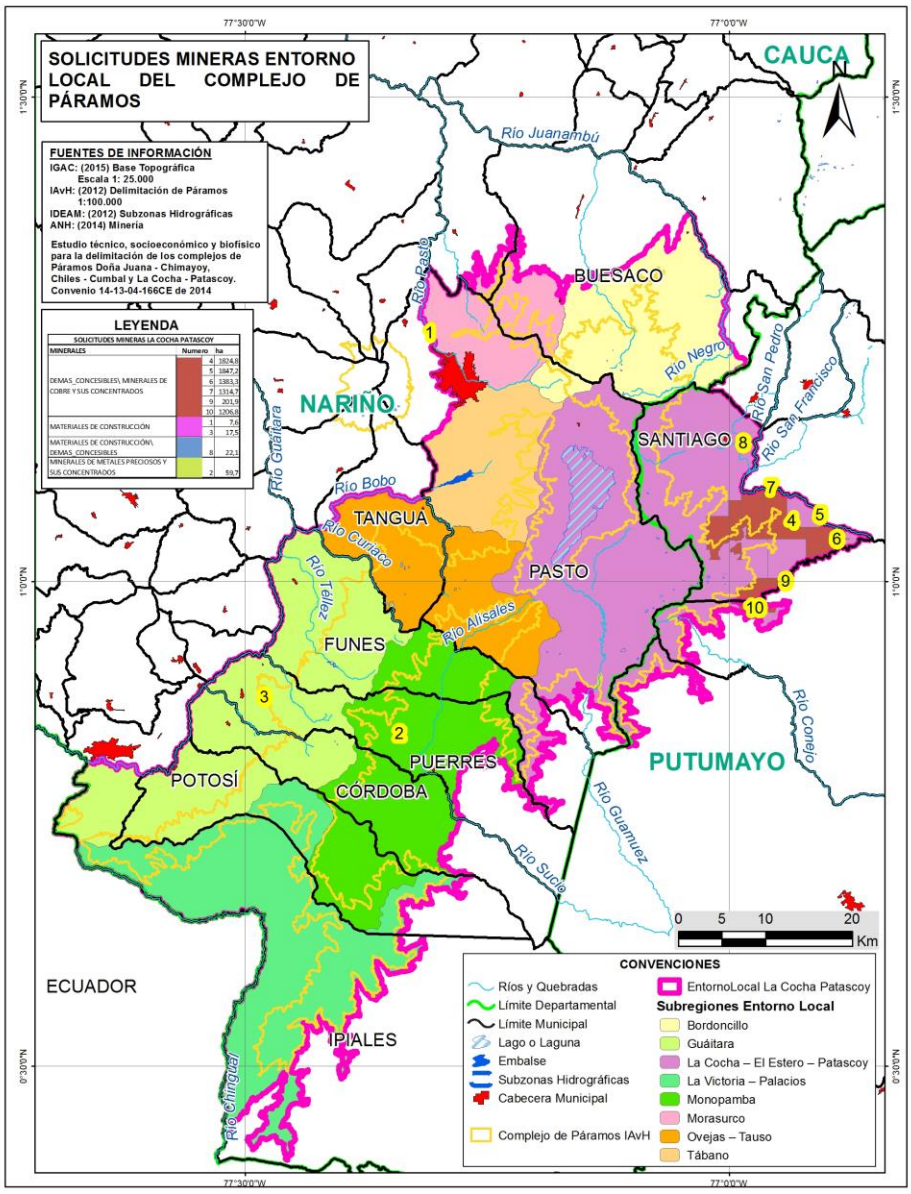
Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de las solicitudes mineras, con información de la Agencia Nacional de Minería.



SOLICITUDES MINERAS EN PROCESO DE LEGALIZACIÓN LA COCHA PATASCOY			
MINERALES	**Numero**		**ha**
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		2	22,9
		3	59,9
		4	0,9
		5	4,3
		6	0,3
		8	14,0
		9	12,5
MINERALES DE METALES PRECIOSOS Y SUS CONCENTRADOS		1	47,9
MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS		7	105,4

Figura 7.10 Solicitudes mineras en proceso de legalización en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014.

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de las solicitudes mineras, con información de la Agencia Nacional de Minería.



SOLICITUDES MINERAS LA COCHA PATASCOY			
MINERALES	**Numero**		**ha**
DEMAS_CONCESIBLES\ MINERALES DE COBRE Y SUS CONCENTRADOS		4	1824,8
		5	1847,2
		6	1383,3
		7	1314,7
		9	201,9
		10	1206,8
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN		1	7,6
		3	17,5
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN\ DEMAS_CONCESIBLES		8	22,1
MINERALES DE METALES PRECIOSOS Y SUS CONCENTRADOS		2	59,7

Figura 7.11 Solicitudes mineras en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014.

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de las solicitudes mineras, con información de la Agencia Nacional de Minería.

Finalmente para el entorno local hay 9 solicitudes en proceso de legalización y 11 solicitudes mineras (ver anexo 7F). Es importante considerar que las áreas de intervención para el entorno local ascenderían a 267 has y 7.885 has respectivamente; similar a lo identificado con los títulos mineros, las solicitudes en proceso de legalización y las solicitudes mineras cubren áreas de páramo, principalmente en la subregiones de Guaitara- la Vicoria-Palacios y La Cocha- El Estero- Patascoy.

Hidrocarburos

El desarrollo de las actividades petroleras en el país en la actualidad es competencia de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) y se estructura también, como el negocio minero, a partir de contratos de explotación y exploración y contratos de evaluación técnica, sin perjuicio de otras modalidades contractuales que establezca la ANH sobre la totalidad del territorio nacional. A diferencia del trámite minero en donde se incorpora el concepto de la simultaneidad con el aspecto ambiental, la ANH únicamente se encarga de fijar los criterios y el procedimiento para asignar áreas de exploración y explotación de hidrocarburos y para seleccionar a los contratistas.

La prospección petrolera no requiere permiso (salvo el caso en que se haga la apertura de vías) pero a diferencia del negocio minero, tanto la exploración como la explotación están sometidas a licencia ambiental. La única autoridad competente para otorgar licencia ambiental

para la exploración y explotación de hidrocarburos es el Ministerio de Ambiente, lo que facilita la unidad que sobre el control de estas actividades a diferencia del trámite minero.

De las cifras publicadas por el ministerio de minas y energía puede concluirse que de los departamentos que hacen parte del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy, a primer trimestre de 2013, el departamento del Putumayo es quien presenta la mayor producción fiscalizada de petróleo, presentando una participación del 4.4% del total de la producción total nacional (Ministerio de Minas y Energía, 2013). En la tabla 7.10 puede observarse la producción de petróleo fiscalizada para departamentos de Nariño y Putumayo a primer trimestre de 2013.

Tabla 7.10 *Producción de petróleo fiscalizada para departamentos de Nariño y Putumayo a primer trimestre de 2013.- Barriles por día.*

Departamento	Enero	Febrero	Marzo
Nariño	282	395	434
Putumayo	42576	45714	43987

Fuente: Ministerio de minas y energía, Dirección de hidrocarburos. Sistemas de información energética departamental 2013.

La actividad petrolera del departamento del Putumayo se ha concentrado principalmente en los Municipios de Orito, Valle del Guamuez, San Miguel, Puerto Asís, Puerto Caicedo y Puerto Guzmán, y en menor proporción en Mocoa y recientemente en Villagarzon. Para el caso del entorno estudiado se tiene que los municipios de Orito y Villagarzon presentan un porcentaje de suárea municipal de 3,6% y 4.5% respectivamente, dentro del complejo de páramo la Cocha - Patascoy.

De acuerdo al Informe de Paz y Reconciliación para el Putumayo (2014), existen en el departamento diferentes tipos de yacimientos y depósitos de mineral tanto metálicos como no metálicos entre los que se destaca: oro, cadmio, cobalto, cobre, estaño, molibdeno, titanio, tungsteno, caliza, diatomitas, evaporitas, yeso, mármol y petróleo donde la actividad petrolera esta representada principalmente por la explotación de 120 pozos. El informe señala que hasta el año 2005 la producción de hidrocarburos en el departamento se había disminuido por diversas circunstancias, pasando de 120.000 barriles al día en los años setenta a 13.500 barriles al día en los años noventa; en diciembre de 2000 fue de apenas 8.000 barriles al día, para el año 2013 se puede afirmar que son cerca de 50.000 barriles que se van incrementando mes a mes. En la Amazonía las zonas con mayores solicitudes de asignación de bloques petroleros son, en su orden, de reserva forestal de Ley 2 de 1959 (que incluye los municipios de Orito y Villagarzon), de resguardos indígenas y de amortiguación de parques nacionales naturales.

Adicional a esto el informe menciona que la mayor parte del Putumayo está vinculado de alguna manera con la exploración de hidrocarburos, bien sea un área de exploración, que exista un convenio de explotación, o que existan pozos en pleno funcionamiento; especialmente en la zona de piedemonte y particularmente alrededor de los municipios como Puerto Asís, Orito, Puerto Caicedo y Valle del Guamuez, donde hay presencia de comunidades étnicas, que se ven muy afectados por esta actividad económica, todo agravado por el conflicto armado que afecta de modo significativo a estos municipios, por otra parte se presentan manifestaciones y yacimientos de oro de veta y aluvión en las formaciones geológicas del denominado Macizo Colombiano, especialmente en la cordillera Centro Oriental. También existen yacimientos de minerales no metálicoscomo calcio, colbalto, estaño, molibedno, titanio y tungsteno; hablando solo de petróleo, cabe descatar que este se encuentra en 9 de los trece municipios del Putumayo: Mocoa, Villagarzon, Puerto Guzman, Puerto Caicedo, Puerto Asis, Puerto Leguizamo, Orito, Valle del Guamuez y San Miguel.

Es importante mencionar que Corpoamazonia reporta un total de 312 derrames de petróleo, 48 ocurrieron en el oleoducto Transandino, 137 al oleoducto Mansoyá Orito, 23 oleoducto Churuyaco Orito y 94 al Oleoducto San Miguel Orito de la empresa ECOPETROL; reporta 20 contingencias por atentados terroristas a tractocamiones cisterna que transportan crudo para la empresa Consorcio Colombia Energy (CCE) en Puerto Asís (6 en la Vda. Montañita y 14 en el Campo Cohembí). Los derrames se asocian a las siguientes causas: 286 acciones por terceros, 23 eventos generados por fallas operacionales y 3 por caso fortuito.

Ahora bien, la ANH presenta información referente al estado de las áreas en hidrocarburos por departamento y municipio, en la tabla 7.11 se observa que los municipios de Orito y Villagarzon concentran prácticamente 83% de las áreas en exploración y el 77% de las áreas en producción.

Para el caso de Nariño, se encuentran áreas de producción de hidrocarburos en el municipio de Ipiales y áreas en exploración en los municipios de Ipiales, Córdoba y Potosí.

Para comprender a que se refiere el estado de las áreas, es importante tener en cuenta los siguientes conceptos establecidos por la ANH.

Áreas en exploración. Son aquellos sobre los cuales se realizan trabajos de exploración.
Áreas en explotación o producción. Son aquellas en los cuales se adelantan labores de explotación de hidrocarburos.
Áreas en evaluación técnica. Son aquellas sobre las cuales se realizan trabajos de evaluación asignados por la ANH.

Áreas disponibles. Son aquellas áreas que no han sido objeto de asignación, de manera que sobre ellas no existe contrato vigente ni se ha adjudicado propuesta; áreas devueltas parcial o totalmente que se encuentran en estudio por parte de la ANH para definir el esquema de oferta pública.

Tabla 7.11 *Áreas de producción y exploración en municipios del entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy. 2015*

Tipo Área	Operadora	Área (Has)	Departamento	Municipio
Área En Exploración	VetraExploracion Y Produccion Colombia S.A.S	30.660,41	Putumayo	Orito
	Platino Energy Barbados Corp	25.003,36		Orito
	Petrominerales Colombia Ltd Sucursal Colombia	13.036,75		Orito
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	46.490,50		Orito
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	46.173,54		Orito
	Petroleos Sud Americanos S.A.	7.596,60		Orito
	Petroleos Del Norte S.A.	16.598,20		Orito
	Petroleos Del Norte S.A.	51.333,53		Orito
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	29.905,37		Orito
	EmeraldEnergyPlc Sucursal Colombia	17.808,62		Villagarzón
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	16.023,95		Villagarzón
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	46.490,50		Villagarzón
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	46.173,54		Villagarzón
	Petronova Colombia	39.119,35		Villagarzón
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	31.865,89		Villagarzón
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	29.905,37	Nariño	Potosí
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	29.905,37		Córdoba
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	29.905,37		Ipiales
Área En Producción	Ecopetrol S.A.	56.756,50	Putumayo	Orito
	Ecopetrol S.A.	24.085,81		Orito
	Ecopetrol S.A.	10.597,66		Orito
	Ecopetrol S.A.	17.195,23		Orito
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	2.865,33		Villagarzón
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	20.648,43		Villagarzón
	EmeraldEnergyPlc Sucursal Colombia	991,06		Villagarzón
	Ecopetrol S.A.	56.756,50	Nariño	Ipiales
	Ecopetrol S.A.	56.756,50		Ipiales

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos. Estado de las áreas por departamento y municipio. 2015

La ANH también relaciona las áreas disponibles y las áreas que se encuentran en evaluación técnica, para el segundo caso se puede afirmar que estas son más representativas en algunos municipios del departamento de Nariño, tal y como se registra en la tabla 7.12.

Tabla 7.12 *Áreas disponibles y en evaluación técnica en municipios del entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy. 2015*

Tipo Área	Operadora	Área (Has)	Departamento	Municipio
Área Disponible	Agencia Nacional De Hidrocarburos	6.956,89	Putumayo	Villagarzón
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	17.808,62		Villagarzón
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	18.042,14		Orito
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	33.436,86		Orito
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	18.042,14	Nariño	Potosí
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	18.042,14		Córdoba
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	18.042,14		Ipiales
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	18.042,14		Puerres
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	18.042,14		Funes
	Agencia Nacional De Hidrocarburos	33.436,86		Ipiales
Área En EvaluaciónTécnica	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	317.860,59	Nariño	Buesaco
	Gran Tierra Energy Colombia Ltd	317.860,59		Chachaguí

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos. Estado de las áreas por departamento y municipio. 2015

Sector terciario

En el sector terciario se encuentran actividades que hacen parte del sustento de los grupos poblacionales asentados en los municipios en relación al comercio, los servicios y el turismo. Los productos que se comercializan son los productos agropecuarios de la región, las artesanías, electrodomésticos, prendas de vestir y otros productos de la canasta familiar, el comercio es un renglón importante para municipios como Buesaco, Pasto e Ipiales, éstos se han convertido en pequeños polos de desarrollo gracias a su ubicación, y conexiones viales intermunicipales.

Al respecto, la actividad económica de Buesaco es dinámica, principalmente en el casco urbano, donde se concentra la mayor parte de transacciones económicas, entre las que se destacan: servicios bancarios, bodegas, transporte, comunicaciones, suministros de insumos agrícolas, ferreterías, droguerías, combustible, restaurantes, entre otros. La comercialización de productos agrícolas se realiza en el casco urbano, aproximadamente un 80% de la producción se hace con intermediarios, tanto del municipio como de fuera de la región. Otra parte de la producción se comercializa en la plaza de mercado, la venta de productos excedentes de la producción, la captan los habitantes tanto del casco urbano, sectores aledaños y de otros municipios.

Por su parte, en el municipio de Pasto el 56% de los establecimientos se dedica al comercio; el 28,9% a servicios y el 4,1% a otra actividad. Para el desarrollo de la actividad comercial, principalmente con el vecino país de Ecuador, existen varios centros comerciales,

según la Cámara de Comercio de Pasto para el 2008 se contó con 14.066 establecimientos comerciales de los cuales el 58.5 % estaban dedicados al comercio y reparación de vehículos. Adicionalmente, al ser la ciudad capital del departamento de Nariño, gran parte de la población se encuentra empleada en cargos relacionadas con la administración pública, así como con la prestación de servicios.

Asimismo, Ipiales por su condición de ciudad fronteriza, en el casco urbano de este municipio, el comercio ocupa un lugar de importancia por el intercambio y tránsito de productos y mercancías con otras regiones económicas. Al ser puerto fronterizo terrestre y aéreo, con intenso comercio internacional y por su relación con los pueblos de la ex provincia de Obando y como paso obligado de los viajeros, en especial con el Ecuador, se constituye la segunda frontera más importante de Colombia.

Adicionalmente gracias a la presencia de comunidades indígenas y campesinas se presentan actividades artesanales que se derivan de sus tradiciones culturales, al respecto, existen algunas asociaciones o grupos reconocidos y organizados con miras a la incursión de estos productos en el resto del país, entre ellos hay que destacar a la "Asociación de Mujeres Artesanas" y la "Asociación de Artesanos Indígenas del Alto Putumayo". El trabajo artesanal es realizado a partir de los recursos materiales y antecedentes socioculturales de cada zona del departamento; así, por ejemplo en la zona denominada "Alto Putumayo" (Santiago, Colón, San francisco y Sibundoy) predomina la artesanía textil, con fibras como la lana y el hilo para la elaboración de tejidos en forma manual, y con herramientas básicas como telares, lo cual no permite una producción de gran escala. Las mantas, los sayos y las fajas son elementos típicos de la artesanía del Alto Putumayo, pero también se realizan trabajos en madera; principalmente la fabricación de instrumentos musicales característicos de la Región Andina (quenas, zampoñas, rondadores, guitarras, bombos) (Sistema Nacional de Información Cultural – SNIC, 2014).

Por su parte la mayoría de la población de las cabeceras municipales se dedica a la prestación de servicios relacionados con salud, saneamiento básico, notariado y registro, educación, banca, transporte de carga y pasajeros, etc.

Por último se encuentra el turismo que se realiza en municipios como: Buesaco al ser considerado como la puerta de oro de la zona norte del departamento de Nariño al tener uno de los mejores climas a nivel mundial y el conocido cañon del Juananbú frecuentemente visitado; Chachaguí que por su clima y su cercanía a la capital del departamento posee varios establecimientos dedicados al turismo y la recreación, además de ser un medio de acceso a la ciudad de Pasto por encontrarse en su territorio el Aeropuerto Antonio Nariño, siendo el principal de la región. Villagarzon por su cercanía con el punto denominado el fin del mundo. Así como Pasto e Ipiales los cuales se destacan por lugares como la Laguna de La Cocha y el

santuario de las Lajas, respectivamente. Además existe el potencial para el desarrollo de actividades ecoturisticas en lugares como el volcán galeras, la reserva ecológica Morar, ubicada en el volcán Morasurco del municipio de Pasto, y las reservas naturales de la sociedad civil presentes en municipios como Pasto y Chachagui (Gobernación de Nariño, 2014).

Sistemas de Producción

A continuación, en la figura 7.12 se representó de manera gráfica los componentes más significativos de los sistemas de producción, encontrados en el trabajo de campo realizado en elentorno local del complejo de paramos La Cocha-Patascoy, y así mismo se establecieron las diferentes relaciones que se dan entre sí.

Así pues, los principales elementos se constituyen por las entradas, los cuales son recursos que intervienen en todo el sistema productivo, en este caso se encuentran: la energía solar, las condiciones atmosféricas, los recursos hídricos, las relaciones sociales, la mano de obra (bien sea contratada o familiar) y los insumos tanto agrícolas como pecuarios, los cuales son la únicaentrada que no intervienen en todo el sistema sino únicamente en componentes determinados como lo son la agricultura y la ganadería.

Ahora bien, a partir del análisis de la información primaria se obtuvo que aproximadamente el 40% de las familias que habitan este entorno local tienen un huerto casero, donde resaltan productos como: acelga, lechuga, repollo, zanahoria, cilantro y plantasaromáticas. La interacciónentre los hogares y el huerto, surge cuando los primeros brindan cuidado, mano obra y prácticas agrícolas culturales y las segundas brindan seguridad alimentaria y reducción en los costos de la canasta familiar. Una interacción similar se da con las especies menores, las cuales se encontraron en el 78% de las familias, donde las especies animales más comunes en orden de importancia fueron: los cuyes, las gallinas y los conejos.

De igual forma se encontró que casi el 40% de las familias preparan abonos orgánicos a partir de las excretas animales y los residuos agrícolas, identificando así una nueva interacción entre los dos componentes anteriores, la primera en un solo sentido pues las especies menores únicamente aportan las excretas, mientras que las huertas caseras en doble sentido, al aportar residuos agrícolas yrecibirfertilización, lo mismo ocurre con el componente de ganadería y el agrícola, respectivamente.

A partir de las fuentes oficiales y la información primaria se identificaron 3 cultivos como los más representativos: la papa, la cebolla de rama y la arveja (los datos de área sembrada y producción por municipio se encuentran en los anexos 7C y 7D) los cuales integraron el componente agrícola, al respecto, el 93% de las familias dedicadas a ésta actividad manifestaron trabajar sus productos en forma tradicional, y solo el 7% de manera tecnificada,

adicionalmente señalaron que la principal fuente de agua para estas actividades es la que proviene de acueductos(52%), nacimientos (21%) y quebradas (16%).

Tambiénse encontró que aproximadamente el 30% de las familias se dedican a la actividad ganadera, delacual el 79% corresponde a ganado de leche, adicionalmente el 99% de los hogares manifestaron desarrollar su actividad en forma tradicional, y solo el 1% de manera tecnificada,al respecto el 74% realiza rotación de ganado y el 19% realiza semiestabulación, asimismo se evidenció que la principal fuente de agua para el uso pecuario es la que proviene de acueductos (37%), quebradas (18%) y nacimientos (10%).

Por otra parte, en relación al recurso hídrico el 22% de las familias que trabajan en la tierra tiene en su finca sistema de riego, entre ellos el 76% corresponde al sistema de aspersión, el 16% manguera y el 7.3% goteo.

Estos dos componentes, agrícola y pecuario, son los que proveen principalmente ingresos económicos al hogar de ahísu interacción en doble vía al interior del sistema, principalmente explicadas por la mano de obra, la obtención de ingresos y el autoconsumo (Aprox. 14% de la producción). De aquí que algunas de las salidas del sistema sean los productos agropecuarios como la leche (lt), papa, cebolla de rama, arveja, entre otros y por ende los recursos monetarios derivados de la venta.

Debido a la importancia que estos componentes tienen en el sostenimiento económico del hogar, las familias ven la necesidad de realizaralgunas inversiones principalmente insumos, que como se mencionó anteriormente, representa a una de las entradas del sistema. Los insumos son utilizados generalmente en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, al respecto se tiene que el 92% de las familias los utilizan, y que de éstosel 66% es químico y el 27% orgánico. Al respecto:

> "Una de las principales causas de la degradación de los sistemas paramunos se debe a la entrada de la agricultura, principalmente los residuos tóxicos de agro-insumos que en este caso se refiere a los desechos de las sustancias que se utilizan en la agricultura para el mantenimiento y conservación de los cultivos tales como herbicidas, fertilizantes o insecticidas. En la actualidad, este ecosistema paramuno está experimentando un acelerado proceso de disturbio y fragmentación debido a su uso agrícola. La disminución de los períodos de descanso de la tierra después del cultivo, el aumento de las quemas y el sobrepastoreo, son algunos de los factores que conducen a una degradación de sus condiciones originales y a la introducción de formaciones vegetales secundarias, como pastos exóticos para ganadería". (Ed. Banco Occidente, 2001).

Así pues, la contaminación de fuentes hídricas y del suelo, se constituye una de las salidas de este sistema, debido al uso inadecuado de agroquímicos y malas prácticas

agropecuarias. Sin embargo, dicha contaminación también es resultado de actividades como la minería y la extracción de material vegetal.

Como se trató en acápites anteriores la minería tiene grandes implicaciones sobre el ecosistema de páramos, al respecto sobresalieron en la subregion de Monopamba, municipios de Puerres, Córdoba y Potosí con la explotación de mineral metálico y en la subregión de Morasurco, municipio de Pasto y Buesaco, con la explotación de agregados pétreos. Al respecto:

> "En los páramos se explotan minas de carbón, gravas, calizas, oro entre otros minerales. Esta es una de las actividades que produce mayor cantidad de daño, puesto que para llevarla a cabo es necesaria la remoción total de la vegetación y de los materiales superficiales del suelo, lo cual puede conducir a la destrucción total del ecosistema. Su impacto tiene que ver con la sedimentación, hundimientos y desestabilización de vertientes; alteración del drenaje natural y artificial de los cuerpos de agua; alteraciones de los ciclos de inundación y pérdida de la calidad del agua por contaminación con grasas y sólidos suspendidos y con metales pesados. Los procesos de restauración se hacen difíciles y costosos porque, además de rehabilitar el paisaje, se deben recuperar la capa orgánica y la cobertura vegetal del suelo. El desarrollo de las sucesiones vegetales después de la explotación depende de las condiciones ambientales y de las características de los residuos estériles, los cuales generalmente se convierten en materiales que no son aptos para el desarrollo de la vida vegetal. Otro problema es la afectación de la calidad del aire por emisiones a la atmósfera y el ruido generado por las perforadoras, que inciden en los habitantes cercanos a las exploraciones". (Ed. Banco Occidente, 2001).

En este sentido, otra de las salidas que tienen afectaciones al medio ambiente, es la deforestación generada por la minería, la extracción de carbón vegetal y la ampliación de la frontera agropecuaria. Finalmente, cabe señalar que la mayoría de la actividad minera en término de extensión es desarrollada por empresas, y no corresponde en su totalidad a habitantes de la zona, sin embargo, estos últimos, aportan la mano de obra que se requiere para dichas explotaciones, por convertirse en una alternativa económica.

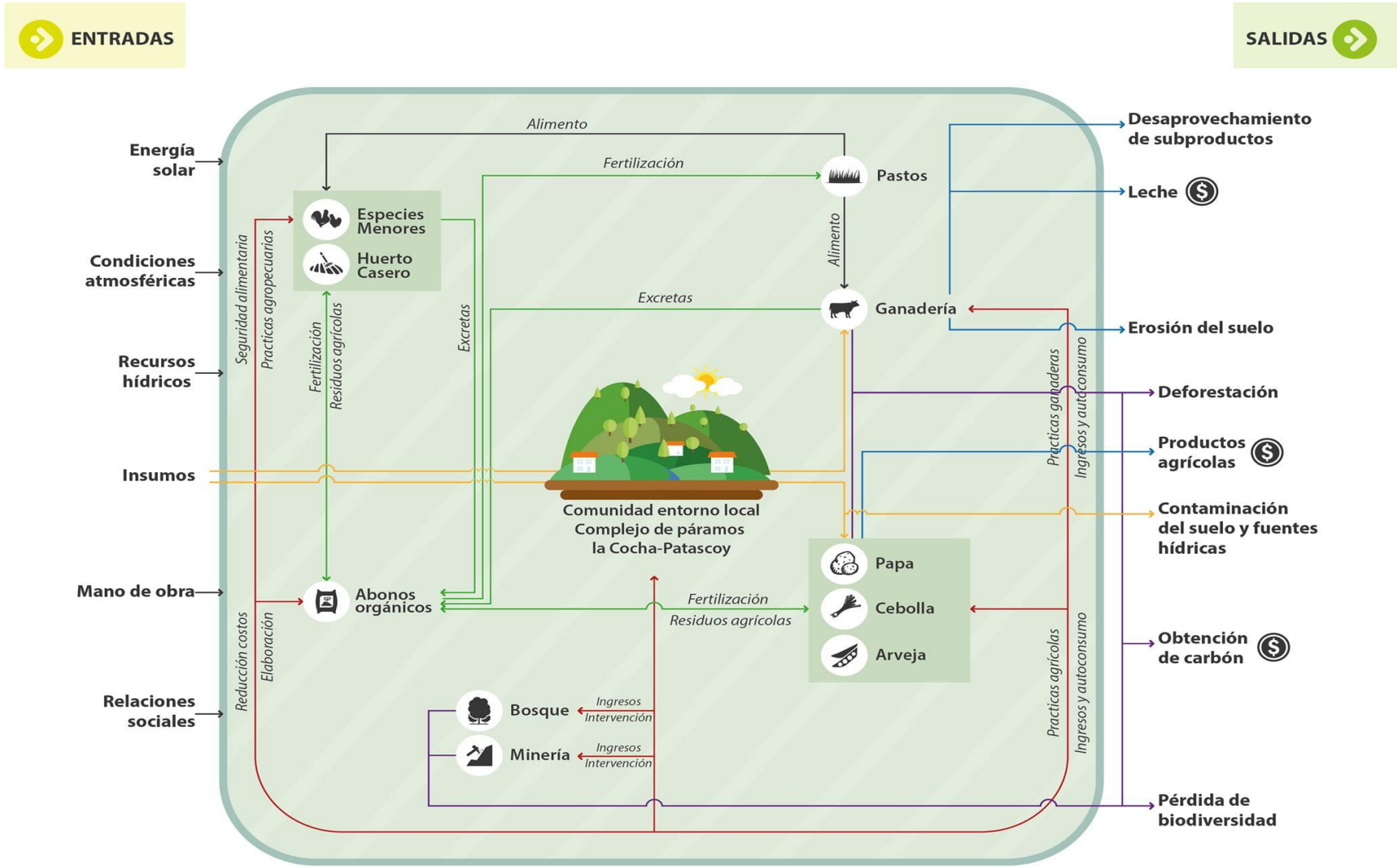


Figura 7.12 Sistema de producción, comunidad entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

Fuente: Esta investigación.

Ahora bien, dentro de la dinámica económica presente en el entorno local del complejo de páramos estudiado, también es importante resaltar la existencia de otro sistema de producción propio de este complejo, como lo es la red de reservas naturales de la sociedad civil de La Cocha, que son áreas protegidas privadas establecidas a voluntad de los propietarios de los predios, iniciativa que nació en 1991, como una opción de vida para la satisfacción de las necesidades fundamentales, convirtiéndose en una alternativa a la explotación del carbón y extracción de madera.

> Las familias que hacen parte de esta Red demuestran sus resultados en: felicidad personal, familiar y grupal; conservación de 3.500 ha de bosque de niebla, páramos azonales, humedales y la biodiversidad asociada; recuperación de recursos genéticos; innovaciones tecnológicas adecuadas; construcción de corredores biológicos que interconectan Reservas y zonas de páramo con alta montaña y establecimiento de programas de educación ambiental a través de los senderos de interpretación.
>
> En estas reservas, además de la conservación, se desarrollan sistemas de producción sostenibles (agricultura orgánica e implementación de huertas caseras), ecoturismo, educación ambiental y habitación permanente, entre otras actividades. Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil se han convertido en una opción de vida con mucho sentido para los propietarios campesinos, quienes han visto en la conservación y en la implementación de elementos de sostenibilidad, alternativas para mejorar las condiciones de vida, los ingresos económicos y asegurar a las futuras generaciones un espacio y una oportunidad para vivir.
>
> Las actividades de conservación son adelantadas por las diferentes familias asociadas y se encaminan a proteger los nacimientos de agua, frente al avance de las zonas desérticas en las zonas más bajas. El agotamiento del suelo como consecuencia de las prácticas agrícolas inadecuadas reta a los asociados a emprender acciones conducentes a su recuperación como medio para garantizar autonomía y soberanía alimentaria. Estos sistemas de cultivo permiten que cada familia contribuya con la conservación de semillas, plantas medicinales, al establecimiento de sistemas de descontaminación y protección de las fuentes de agua. Todas estas actividades en conjunto se convierten en alternativas viables donde se combinan integralmente la conservación y la producción en ecosistemas estratégicos. (Asociacion para el Desarrollo Campesino, ADC, 2004).

7.3 Flujos de Mercado

De acuerdo a la información primaria recolectada y a la información dispuesta en los planes de desarrollo municipal y los esquemas de ordenamiento territorial de los municipios

del entorno local, se identifica una marcada tendencia por la comercialización de los productos tanto agrícolas como pecuarios y mineros en el mercado local, en el caso de las artesanías se muestra la adquisición por parte de visitantes y convenios con el centro del país y mercados internacionales, sin embargo, es una actividad aún precaria en lo que se refiere a generación de ingresos.

El mayor receptor de productos es el municipio de Pasto, pues al ser una ciudad capital realiza una mayor proporción de actividades de comercio, aquí confluyen diversos productos tanto de los municipios del departamento de Nariño, como del Putumayo. Ipiales es otro centro receptor, los municipios aledaños (Córdoba, Potosí y Puerres) dirigen su producción a este lugar, debido a que al ser un distrito fronterizo el comercio es uno de los principales renglones de la economía.

Dentro de la actividad agrícola, se observa la comercialización de diferentes cultivos entre los que se encuentran: por parte del grupo de plátanos y tubérculos, la papa y arracacha; en el grupo de hortalizas verduras y legumbres el frijol, zanahoria, cebolla de rama, lechuga, ajo y repollo; del grupo de cereales el maíz, trigo y cebada y por el grupo de frutales la mora, tomate de árbol, curuba y uchuva. Es importante mencionar que parte de la producción de estos cultivos es auto consumida por las familias productoras y parte comercializada en los mercados locales de los municipios. No obstante, para cultivos como el frijol, papa, maíz y cebolla de rama se observan flujos comerciales con ciudades principales como Ipiales, Pasto, Cali, Medellín e Ibagué.

En el trabajo de campo realizado se pudo observar que dentro del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy existe producción de papa, arveja y cebolla de rama sobre los 2800 metros sobre el nivel de mar, esto se evidenció en las veredas y/o corregimientos de los municipios de Córdoba, Potosí, y Puerres.

> "Es claro que existe una ampliación de la frontera agrícola hacia los ecosistemas de alta montaña y que la producción de estos cultivos tienen impactos referidos a los servicios ecosistémicos brindados por los páramos ya que como es bien sabido la producción de papa y de otros cultivos sobre estas zonas tienen serias afectaciones a los suelos debido a la utilización de una gran cantidad de insumos en la producción como pesticidas, herbicidas, exfoliantes y fertilizantes que generan contaminación de suelos y aguas".(Contraloría General de la Republica, 2013)

En este orden de ideas puede expresarse que la producción de este cultivo realizado sobre estas zonas es comercializada entre ciudades como Pasto, Ipiales y Cali, entre los mercados interregionales y auto consumida por las personas que hacen parte de la zona. (Ver figura 7.13)

Dentro de la actividad pecuaria sobresale la explotación ganadera de leche, actividad económica desarrollada por la mayoría de los municipios que hacen parte del entorno local decomplejo de Paramos La Cocha Patascoy. Principalmente la leche y sus derivados son comercializados a Ipiales y Pasto para ser transportados al interior del país; la comercialización de leche también se realiza a través de intermediarios y empresas como Alquería.

Se puede observar que en el departamento de Nariño, desde los municipios de Buesaco Córdoba y Puerres, se comercializa Leche que tiene como destino las ciudades de Pasto e Ipiales, de igual manera desde el municipio de Potosí se comercializan quesos que tienen como destino el Departamento del Valle del Cauca y los municipios de Ipiales y Puerres, por otra parte, desde el municipio de Funes se comercializa ganado vacuno que tiene como destino la ciudad de Pasto y Tuquerres. Por último, en el departamento de Putumayo se identifican flujos de mercado en cuanto a ganado vacuno que tienen origen en el municipio de Orito y se comercializa en el departamento de Putumayo, también se presentan flujos de mercado relacionados con la producción de leche (Santiago) que es comercializada a través de empresas presentes en el departamento y que tiene como destino los departamentos Nariño, Cauca y Valle del Cauca.

El pastoreo de ganado vacuno, equino, lanar y caprino, es amplio en los ecosistemas ubicados por encima del límite de los cultivos 2800 m.s.n.m y en los terrenos cercanos a las viviendas, situación presentada en veredas de los municipios de Sibundoy, Potosí, Córdoba y Puerres.

> "Es de conocimiento que el ganado dispuesto en ecosistemas paramunos, genera diversos impactos tanto por la alimentación de los pastos naturales que se encuentran en los pajonales-frailejonales del páramo, como por los impactos directos sobre los suelos por el pisoteo permanente del ganado sobre el suelo que genera erosión laminar y fragmenta y desintegra las macollas de gramíneas". (Páramos de Colombia, 2011).

Igualmente se presenta explotación de especies menores como aves, cuyes y conejos, cuya producción es comercializada en los mercados locales y auto consumida por las familias. De las actividades secundarias, en el municipio de Santiago se comercializan artesanías textiles con fibras como la lana y el hilo para la elaboración de tejidos, también se comercializan trabajos en madera; principalmente instrumentos musicales característicos de la Región Andina (quenas, zampoñas, rondadores, guitarras, bombos). Por parte del municipio de Villagarzón se presentan flujos comerciales de artesanías y objetos tallados y decorativos como lámparas, marcos, ceniceros, portalápices y figuras de mesa, así como también de la creación de muebles e instrumentos. Las artesanías mencionadas anteriormente tienen como

destino de comercialización el interior del país, mediante la unidad de diseño de Artesanías de Colombia y otros intermediarios. También en el municipio de Orito se comercializan artesanías en su mayoría realizadas por grupos indígenas para uso doméstico y ceremonial, sin embargo, no se han expandido a mercados más amplios, (solo mercado local) ya que para algunos sirve apenas como forma de ocupación del tiempo libre o para subsistencia.

Por parte de las actividades extractivas, se presentan flujos de mercado derivados de la explotación de hidrocarburos como cobre (Santiago) y petróleo (Villagarzón y Orito). Finalmente, es importante mencionar al municipio de Tangua donde es predominante la minería de carbón, considerada como medio de subsistencia para los habitantes de la zona. El carbón extraído de las minas tiene como destino el municipio de Pasto donde es comercializado por medio de las plazas de mercado (Figura 7.14). En el anexo 7G se encuentra la información detallada de los flujos de mercado para cada municipio del entorno local.

En el anexo 7G y las figura 7.13 y 7.14 se observan los principales flujos de mercado presentes al interior del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy.

La figuras señalan el origen y destino de los productos agrícolas y pecuarios señalando con una flecha el sentido del flujo comercial, de igual manera se ilustro con la figura de un círculo los productos agrícolas o pecuarios que son comercializados en el mercado local y auto consumidos por las familias. (En las convenciones el color del recuadro de cada fecha está asociado con el color de la flecha en el gráfico)

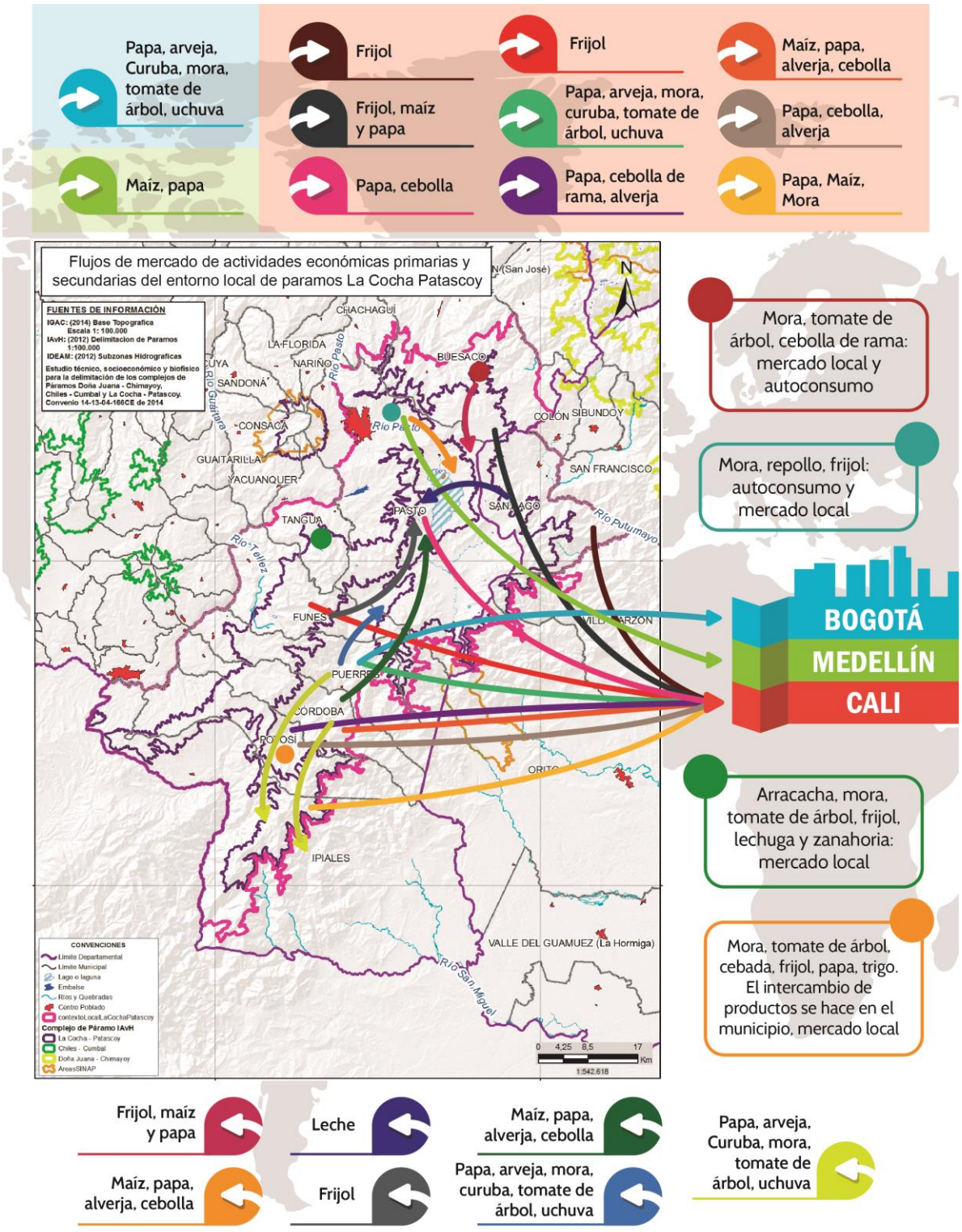


Figura 7.13 Flujos de mercado de productos agrícolas, entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy.

Fuente: Planes de desarrollo y Esquemas de Ordenamiento Territorial, vigencia 2012-2015

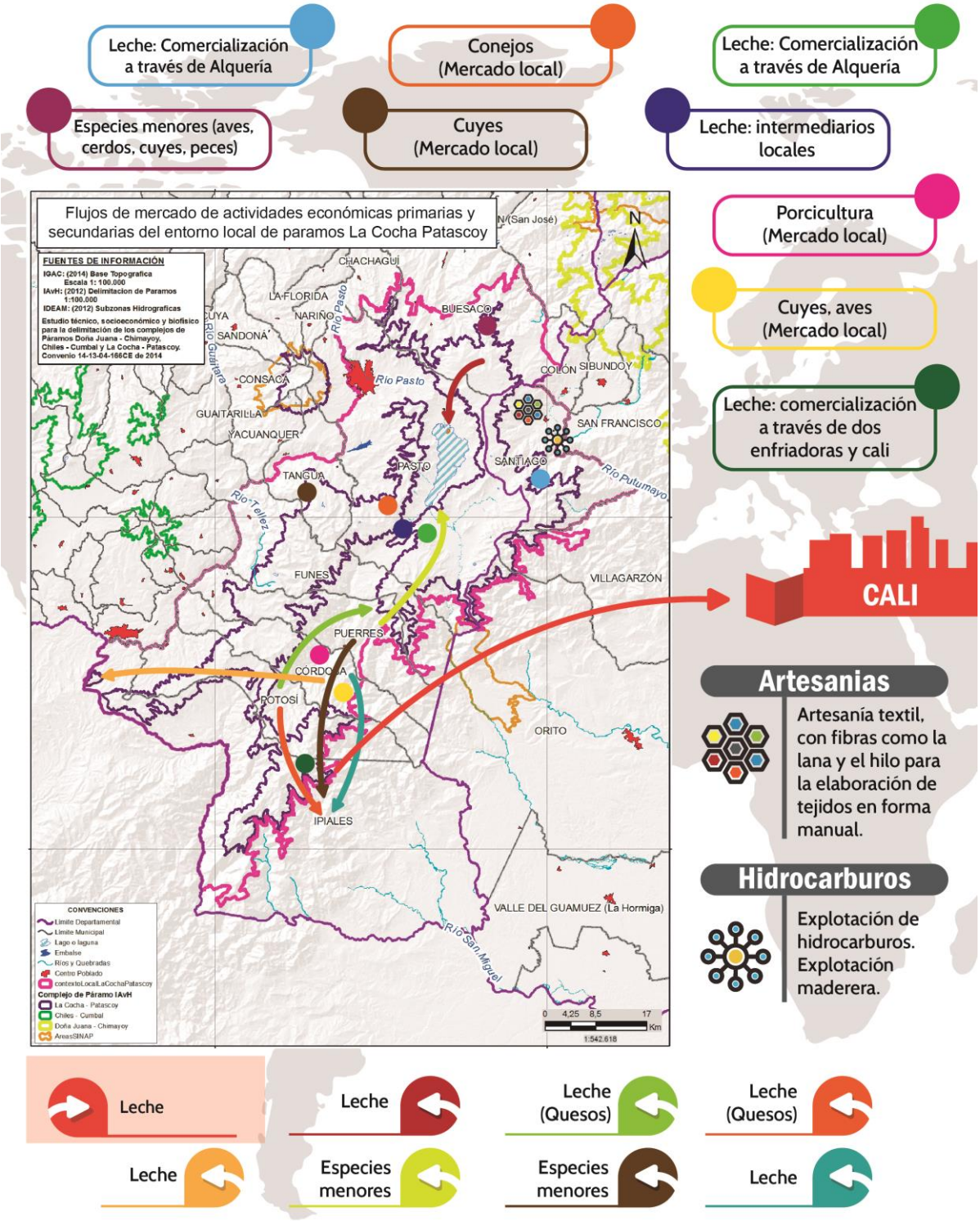


Figura 7.14 Flujos de mercado de productos pecuarios, artesanías, explotación de hidrocarburos y explotación maderera. Entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy.

Fuente: Planes de desarrollo y Esquemas de Ordenamiento Territorial, vigencia 2012-2015

7.4 Infraestructura

Para el análisis de la infraestructura presente en el entorno local se partio de información secundaria que permitiera realizar un inventario de las obras físicas más relevantes y los proyectos más importantes llevados a cabo en el entorno.

- **Distritos de Riego:** La caracterización de los distritos de riego del presente entorno regional, fue posible solo para los municipios del departamento de Nariño. En el cual actualmente existe 25 distritos de riego; 3 de los cuales no se encuentran en funcionamiento. A su vez, cabe resaltar que los municipios con esta clase de infraestructura básicamente son 7 municipios que hacen parte del presente entorno local (Tabla 7.13).

Por otra parte, los municipios con mayor cantidad de distritos de riego son Buesaco (7 distritos) y Funes. Aunque los municipios con mayor número de familias beneficiadasson: Funes y Potosí, con 897 y 743 respectivamente. Incluso los dos municipios anteriormente nombrados, tambien son los que presentan la mayor cobertura en cuanto a hectáreas se refiere. En contraste, el municipio de Chachaguí, es el que menor número de familias y hectáreas beneficiadas presenta.

En cuanto al total de hectáreas y familias beneficiadas por esta infraestructura, la relación es de 1,05, que permite inferir que aproximadamente cada familia beneficiada cuenta con una hectárea en zona de riego. A ello, hay que complementar que cada distrito de riego está asignado a una asociación de usuarios.

Tabla 7.13 *Distritos de riego en los municipios de Nariño que integran el entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2013*

Municipio	Proyecto (asociación de usuarios)	Número de familias beneficiadas	Número de hectáreas beneficiadas	Distrito en operación		Año de Construcción
				Si	No	
Tangua	Curiaco	451	440		X	2012
Buesaco	Asolaloma	162	244	X		1998
	Asoquitupamba	32	75	X		1996
	Aso Rosal Del Monte	27	45	X		1993
	Aso Tongosoy	53	73	X		1997
	Asoboqueron	184	200	X		2009
	Aso La Esperanza	71	74	X		2009
	Aso Llano Largo	42	56	X		2009
Funes	CuriacoGuapuscal	268	385		X	2009

	Aso Guapuscal Alto	126	104	X		1995
	Aso Chitarran	214	193	X		2007
	Aso San Francisco	254	184	X		2007
	El Salado	35	35	X		2006
	Cuatro Esquinas	147	117		X	2012
	La Floresta	50	28	X		2007
	Sinai	152	133	X		2009
Potosí	Aso Potosi	154	160	X		1986
	Aso San Pedro, Santa Rosa	156	180	X		1992
	Aso Loma Del Medio	84	150	X		2007
	Angasmayo	400	461	X		2009
Puerres	Aso Intiyaco	124	150	X		1996
	Aso Tescual Bajo	66	100	X		1996
Chachaguí	Asoguayabillos	60	58	X		2000
Ipiales	Aso Chaguape	408	312	X		1998
	Aso San Juan	103	66	X		2007
Total	**25**	**3823**	**4023**	**22**	**3**	

Fuente: Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Gobernación de Nariño (2013). Consolidado distritos de riego construidos en Nariño.

- **Infraestructura Eléctrica:** El presente entorno regional esta interconectado por una subestación STN 220 KV, que tiene su origen en el interior del país. Dentro de los departamentos que hacen parte del entorno local, se encuentran 2 subestaciones del tipo anteriormente nombrado: una en Nariño, específicamente en el sector de Jamondino y la otra en Mocoa. No obstante, estas dos subestaciones tienen un vínculo con las subestaciones de San Bernardino (Cauca) y Altamira (Huila). También es importante resaltar que esta red trasciende los límites nacionales, pues su último punto se encuentra en Pomasqui (Ecuador).

Además del tipo de subestación anteriormente nombrado, en el área del entorno existen otras de menor potencia, como son las de 115 KV, 34.5KV, 13.8KV. Sin embargo, los municipios del entorno regional de complejo de páramos La Cocha – Patascoy en su mayoría, están dotados de subestaciones de 13,2 KV para abastecerse de energía eléctrica.

- **Relleno sanitario:** La recolección de los desechos sólidos se realiza en todos los municipios, en la mayoría de ellos lo realiza la alcaldía a través de volquetas destinadas para tal fin. No obstante, en esta parte se enfatiza en la infraestructura de los rellenos sanitarios, aunque cabe mencionar que tres municipios del departamento de Putumayo no utilizan esta infraestructura, ya que la disposición final de residuos sólidos es realizada en celda transitoria y botadero a cielo abierto (Tabla 7.14).

De este modo en el área del entorno presente, se puede observar que el relleno sanitario de Antanas, ubicado a las afueras de la ciudad de Pasto sobre la variante Daza-Buesaco, se convierte en el lugar más recurrido por los municipios del respectivo entorno regional para la disposición de basuras. En este apenas se deposita 1020 ton/mes (24%) del total de desechos sólidos presente en todo el entorno regional. Mientras que el relleno sanitario de "La Victoria", al cual acuden 3 municipios del área en relación, en promedio recibe 2589, 8 Ton/mes.

Tabla 7.14 *Lugar de depósito de desechos sólidos de los municipios del entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy. Año 2014*

Departamento	Municipio	Disposición final de residuos sólidos		Disposición de residuos Sólidos (Ton/mes)
		Relleno sanitario	Otro	
Nariño	Pasto	Antanas		230
	Tangua	Antanas		28
	Buesaco	Antanas		98
	Córdoba	La Victoria		72
	Funes	Antanas		24,3
	Potosí	La Victoria		54,8
	Puerres	Antanas		49
	Chachaguí	Antanas		90
	Ipiales	La Victoria		2463
Putumayo	Orito		Botadero a cielo abierto	210
	Villagarzón		Celda transitoria	159
	Santiago	Antanas		57

Fuente: Plan Departamental de Agua, Gobernación de Nariño (2014). Indicadores APSB; Corpoamazonia (2007). Diagnóstico Aproximado del Manejo de Residuos Sólidos Convencionales y Hospitalarios en la Jurisdicción de Corpoamazonia.

Proyectos de infraestructura

El desarrollo de proyectos de carreteras en ecosistemas de alta riqueza natural así como en áreas naturales protegidas de influencia, aumenta la presión sobre los hábitats naturales, amenaza la conservación de la biodiversidad, y potencializa la conversión de tierras forestales a sistemas agrícolas y / o agropecuarios. La apertura a zonas remotas debidas a la construcción y/o mejoramiento de carreteras permite el acceso de agentes que promueven la deforestación y el cambio de uso del suelo. (Terra-i, 2011).

Los ocho proyectos, que suman alrededor de 1.546 kilómetros, comprenden, entre otras las siguientes intervenciones en el departamento de Nariño y Putumayo.

- *Rumichaca – Pasto (80 kilómetros)*

  • Construcción de 74 kilómetros de segunda calzada a partir de la variante de Ipiales y hasta la variante oriental de Pasto.
  • Mejoramiento de 80 kilómetros de calzada existente.
  • Construcción de 7 túneles unidireccionales (2.5 Kilómetros en total) puentes y tres intercambiadores a desnivel.
  • Construcción pequeñas variantes en San Juan de España, Pilcuán, Pedregal y Alberto Quijano

- *Santana - Mocoa – Neiva (444 kilómetros)*

  Este corredor, junto con la ruta Neiva – Girardot, permitirá mejorar la conexión del interior del país con Ecuador a través del departamento de Putumayo, generando así más oportunidades de intercambio comercial. Adicionalmente y mediante obra pública, actualmente, se está pavimentando el tramo Santana – San Miguel entre la frontera de Ecuador y Colombia. (Presidencia de la Republica, 2014).

  El corredor está clasificado como una vía primaria, pero presenta varios problemas geotécnicos en algunos tramos de la vía, principalmente en el trayecto Hobo-Gigante y Pitalito-Mocoa. Sectores cuya transitabilidad ha sido interrumpida en varias ocasiones por de derrumbes. En este último sector se presentan numerosos sitios críticos por problemas de pérdida de banca. Actualmente, el corredor presenta problemas en todos los pasos urbanos por el tráfico pesado proveniente del trasporte de petróleo desde Orito y Puerto Asís hasta los pozos ubicados entre Neiva y Aipe, esto ha generado problemas ambientales y sociales en los municipios que no cuentan con variantes como alternativas de paso. La vía departamental Mocoa-Ye Urcusique, tiene especificaciones de vía secundaria y con problemas de inestabilidad geológica. (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2014).

De acuerdo al Plan de Gestion Regional del Departamento realizado por Corponariño, el departamento tiene en marcha diferentes macroproyectos entre estos los de desarrollo vial entre los que sobresalen: Desarrollo Vial del Sur de Colombia, Corredores Arteriales Complementarios de Competitividad CACC, los corredores Brasil – Pacífico, a través de la vía Tumaco – Pasto – Mocoa-Puerto Asís, Fase I de la variante San Francisco – Mocoa y aeropuerto (Cano) – Mojarras – Popayán. Trayecto vial El Empate - La Unión – Higuerones.

Respecto al manejo ambiental el plan puntualiza:

> El Sistema General de Regalías y la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, prevén que se tendrán recursos financieros para la inversión requerida para su desarrollo. Recientes instrumentos normativos permiten la formulación y gestión de proyectos estratégicos de largo plazo en regiones con intereses afines, en concordancia con otros Departamentos, con el gobierno nacional y con actores privados. De acuerdo a esto y con base en los actuales Planes de Desarrollo Nacional y Local se han identificado importantes proyectos de inversión y que han sido objeto de conocimiento de CORPONARIÑO por requerir de Licencias o Permisos Ambientales o que son objeto de gestión por los líderes y actores de la región. (Corponariño 2013).

Los proyectos y su impacto al ecosistema se relacionan en la tabla 7.15.

Tabla 7.15 *Proyectos de inversión e impacto ecosistemico. Año 2013*

PROYECTO	LOCALIZACION	IMPACTO ECOSISTÉMICO
Concesión vial DevinarRumichaca – Chachaguí	Ipiales, Pasto, Chachaguí	Disminución de coberturas vegetales, afectación suelo, afectación corrientes hídricas, cambio de uso de suelo.
Proyección Hidroeléctrica del río Pasto	Pasto , Chachaguí	Afectación sobre coberturas forestales y suelo, ocupación de cauce de la corriente hídrica.
Intercambiador Vial Agustín Agualongo	Pasto	Impactos sobre la calidad del aire, ruido.
Teleférico de Las Lajas	Ipiales	Afectación de coberturas vegetales y suelos.
Vía Tumaco Pasto Mocoa (Variante de San Francisco)	Tumaco, Barbacoas, Ricaurte, Mallama, Sapuyes, Túquerres, Ospina, Imués, Yacuanquer, Tangua, Pasto.	Afectación de coberturas vegetales y suelos, cambio de uso de suelo, fragmentación de hábitats, afectación de fauna, intervención de cuerpos de agua.
Troncal Norte de Nariño	Buesaco El Empate La Unión Higuerones	Afectación de coberturas vegetales y suelos

Fuente: Corponariño. Plan de Gestion Ambiental Regional. 2013.

8 Perspectiva sociocultural

8.1 Identificación de etnias y grupos humanos

En los territorios que comprenden el entorno Local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy, se caracteriza por la ancestralidad y multiculturalidad proveniente de dos culturas, la nativa y la occidental. La hibridación de los rasgos propios de cada cultura, trae consigo la

identidad del indígena Nariñense, específicamente de la comunidad indígena de los Pastos y Quillacingas . Más allá del contexto físico y geográfico, la cultura representa la connotación del ser, por ello la cultura y la comunidad constituyen la esencia del territorio. Si bien es cierto la categoría de resguardo es propia de la colonia española, esta modalidad persiste en la actualidad, representando un gran peso en las tradiciones y formas de organización de las comunidad indígenas. Las representaciones y prácticas culturales son producto de la mixturación cultural y étnica que se establece en los departamentos de Nariño y Putumayo. A continuación se esboza los diversos resguardos y cabildos indígenas en la (Tabla 8.1) como unidades sociopolíticas de pleno reconocimiento y relación directa con el ecosistema de páramo. los conquistadores españoles y las comunidades indígenas, que darían como resultado un proceso de mestizaje hispanoamericano, y con ello, riquezas culturales propias de la zona.

Los seres humanos, como seres culturales, cristalizan sus realizaciones en los modos de vida particulares de las sociedades concretas, en este sentido, el eje cultural del complejo La Cocha Patascoy involucra el mundo simbólico (parte de la cultura) de los actores que lo configuran pero también de las interacciones (social) que estos establecen con el entorno. Como se puede observar la presencia de las comunidades indígenas en la zona es indiscutible y es necesario trabajar desde un enfoque diferencial con ellas al momento de crear políticas orientadas al buen uso y conservación del páramo. Es preciso que se tenga en cuenta los aportes que estas comunidades pueden brindar, pues desde sus formas de vida han logrado convivir con el ecosistema por mucho más tiempo que los colonos, encontrando un equilibrio que se debe intentar mantener para beneficiar a las comunidades actuales y a las venideras.

Tabla 8.1

Resguardos y etnias del Entorno Local de La Cocha Patascoy

Depto.	Municipio	Resguardo	Etnia	Norma de Creación	Código INCODER	Área (ha)
Nariño	Pasto	Refugio del Sol	Pasto (Quillacinga)	0200-14-12-2009	437-0004	355
	Ipiales	Nasa Uh	Nasa (Páez, Paez)	0276-31-01-2012	3007-0018	3700
		Rumiyaco	Pasto (Quillacinga)	0274-31-01-2012	437-0017	4127
		Santa Rosa de Sucumbíos - El Diviso	Kofán	0010-13-05-1998	40763	1140
		Ukumari Kankhe		0017-29-06-2000	42320	21140
		Ishu Awa	Awa (Kwaiker)	0273-31-01-2012	3007-0019	6017
	Villagarzón	Albania		0081-09-12-1999	42274	249
		Blasiaku		0025-15-12-2004	3	59
		Chaluayaco	Inga (Ingano)	0019-29-06-2000	42177	527
		Wasipungo		0015-05-05-1999	42172	723
		San Miguel de la Castellana		0024-10-12-2002	42171	505
		Jerusalen - San Luis - Alto Picudito	Nasa (Páez)	0186-30-09-2009	42371	4979
		Santa Rosa de Juanambú		0044-25-01-2006	2	1588
		Piedra Sagrada - La Gran Familia	Pasto (Quillacinga)	0090-20-12-2006	4670001	127
		Awa de Playa Larga	Awa (Kwaiker)	0201- 14 12 2009	4670017	669
Putumayo	Orito	Blasiaku		0014-30-06-2005	8	247
		Chaluayaco		0054-09-05-2006	42399	1947
		Wasipungo		0222-26-10-2010	4670005	107
		San Miguel de la Castellana	Awa (Kwaiker)	0020-15-09-2005	42165	910
		Jerusalen - San Luis - Alto Picudito		0027-15-09-2005	42400	1009
		Santa Rosa de Juanambú		0250-19-07-2011	41772	1254
		Piedra Sagrada - La Gran Familia		0014-22-07-2003	42398	1981
		Awa de Playa Larga		0015-22-07-2003	42435	291
		Albania	Emberá-Katío (Catío)	0113-21-09-1993	41709	131
		Blasiaku	Embera-Chamí (Emperä)	0029-15-09-2005	41792	9070
		Chaluayaco		0019-15-09-2005	42372	9731
		Wasipungo	Kofán (Cofán)	0213-16-07-2010	9	1159

Fuente: Plan de acción en Biodiversidad 2006.2030 Corponariño

8.2 Caracterización cultural de la población asentada en el entorno local.

El complejo La Cocha Patascoy está conformado por diferentes culturas que habitan este territorio como producto del proceso de mestizaje; indígenas, negros, blancos y mestizos configuran la cultura de este complejo desde su historia, cosmovisiones, creencias, formas de vivir, comer, pensar en torno a la construcción de su identidadEste apartado retoma de los municipios pertenecientes al entorno local de la Cocha- Patascoy, todas las festividades, la cosmovisión indígena, los lugares sagrados que retoma, todos estos elementos tienen una relación directa con el signifcado que las comunidades construyen alrededor del paramo y los componentes naturales que componen esa alta montaña.cc

Las comunidades indígenas asentadas en estos territorios se distribuyen en el municipio de Pasto con el refugio del sol y las etnias de los Pastos (Quillacingas), y en Ipiales con los resguardos de Nasa Uh y la etnia de los Nasa, en Rumiyaco con los Pastos, en Santa Rosa de Sucumbios – El Diviso y Ekumari Kankhe con los Kofan, y finalmente en el resguardo de Ishu Awa con los Awa (kwaiker). Su relación ancestral con el territorio redacta a su origen desde la mitología de las dos perdices para los Pastos, en la que hacen alusión a la dualidad andina que hace parte del pensamiento de su cosmovisión, esta entendida como la forma de ver el mundo como un todo que no debe ser fragmentado. Santacruz (2009) afirma que dentro de los aspectos simbólicos referentes a la, Relación del hombre con la tierra (pacha mama), el agua está implicada con la vivencia del germen, lactancia y regeneración del hombre. Ella es la diosa de la fertilidad, su culto ya estrechamente unido al de la fecundidad; en realidad su culto se funde con el culto al cielo. Tradicionalmente, la agricultura ha sido la actividad básica de los grupos indígenas, el uso del suelo estaba asociado a cultivados de papa, maíz, hortalizas, trigo, cebada, cebolla, ulloco, oca, nabo, col, calabaza, chilacuán y plantas medicinales. Las comunidades indígenas asentadas en estos territorios se distribuyen en el municipio de Pasto con el refugio del sol y las etnias de los Pastos (Quillacingas), y en Ipiales con los resguardos de Nasa Uh y la etnia de los Nasa, en Rumiyaco con los Pastos, en Santa Rosa de Sucumbios – El Diviso y Ekumari Kankhe con los Kofan, y finalmente en el resguardo de Ishu Awa con los Awa (kwaiker). Su relación ancestral con el territorio redacta a su origen desde la mitología de las dos perdices para los Pastos, en la que hacen alusión a la dualidad andina que hace parte del pensamiento de su cosmovisión, esta entendida como la forma de ver el mundo como un todo que no debe ser fragmentado. Santacruz (2009) afirma que dentro de los aspectos simbólicos referentes a la, Relación del hombre con la tierra (pacha mama), el agua está implicada con la vivencia del germen, lactancia y regeneración del hombre. Ella es la diosa de la fertilidad, su culto ya estrechamente unido al de la fecundidad; en realidad su culto se funde con el culto al cielo. Tradicionalmente, la agricultura ha sido la actividad básica de los grupos indígenas, el uso del suelo estaba asociado a cultivados de papa,

maíz, hortalizas, trigo, cebada, cebolla, ulloco, oca, nabo, col, calabaza, chilacuán y plantas medicinales.

En el municipio de Sibundoy se encuentran localizados los indígenas Kamsá, que hablan la lengua Kamsá, en el municipio de Colon está habitado por indígenas Inga, Los dos grupos indígenas asentados en el valle, aunque con diferente lengua y localizados en forma separada, comparten culturalmente la gran mayoría de aspectos organizativos, pero se reconocen como grupos diferentes. Niegan cualquier tipo de relación, aun cuando coinciden ambos en considerarse originarios o provenientes de la selva. Los chamanes Inga y Kamsá realizan la preparación del yagé implementando variaciones de uso en las que sus festividades son el complemento y la armonía, es frecuente ver el uso de las máscaras en madera y las coronas en plumería de sus bailes rituales que son amenizados con flautas y tambores. Una de las expresiones culturales representativas es la música hecha con flautas traversas de caña, bombos y Guiros, los mitos y leyendas con la vieja, el duende, el colibrí entre otros, al igual que la socialización de los conocimientos ancestrales a generaciones más jóvenes que permitan armonizar y valorar los principios propios de sus comunidades.

La mixturación étnica dada en la colonización, se manifiesta en una de la festividades más grandes de la región sur de país, el carnaval de negros y blancos, declarado por la UNESCO patrimonio inmaterial de la humanidad, es la celebración en la que se conjugan las tradiciones y las memorias colectivas de un pueblo artesano, escultor, que engalana este territorio pluriétnico y multicultural, haciendo honor a los pueblos originario de este territorio y a la relación con su hábitat natural; el cosmos andino teje una estrecha relación con la naturaleza, y se manifiesta en lo sagrado y lo profano, en la memoria artística que se plasma en las calles, en el velo de mitos y leyendas ancestrales que reflejan la cultura de sus habitantes, hijos de las montañas, de la tierra. El carnaval representa la unión hombre naturaleza, hombre historia, hombre cultura, es un homenaje al mundo subjetivo y objetivo que se habita. El colibrí una de las figuras insignias del carnaval, representa la siembra, el maíz el amor al trabajo y a la naturaleza, los campos están llenos de estas historias.

> Todo transcurría normal , la gente se olvidó de Sembrar de dar sus ofrendas, y un día el Dios sol se ocultó, la gente se asustó porque todo se puso oscuro , llamaron a los chamanes, a los curas y nada la oscuridad y el frio reinaron, entonces los norteamericanos llamaron al águila blanca y ella no pudo, entonces los del sur llamaron al águila más grande al cóndor, todos esperaban que él hiciera magia, y voló en espirar, pero se le quemo la cresta y callo; todos lloraban y se dedicaban a morir; pero una niña que ahora es nuestra abuela, canto y danzo y encontró un jardín lleno de luz, se encontró con el colibrí, que lo único que hacía era sembrar, El colibrí fue tras el sol y dijo yo soy chiquito, pero yo voy, y fue tras el sol y regreso volando, volando con sus alas ligeras y regreso, venía con el piquito alumbrando una brasita, y dijo que la siembren y le hicieron caso y de ahí , y de ahí se sacó un diente y les dijo que los

> siembren y nació el primer Maíz, y sembraron le pusieron todo el abono, el mortiño, el chaquilulo, y un día el sol estaba ahí en la mitad del cielo, el sol siempre estuvo ahí , pero la mejor ofrenda para él es Sembrar. (Poblador del municipio de Santiago, 2015)

En el alto Putumayo en el municipio de San Francisco en la principal cuenca de la amazonia colombiana, se establece un lugar sagrado, o un sitio de encuentro, el bosque de niebla zonas de gran riqueza biológica y cultural, sitios que les pertenecen a los habitantes a la familia del nodo quindacocha, red de reservas naturales de la sociedad civil del departamento del Putumayo;ecosistemas naturales o magia de sinfonías naturales que se articulan a procesos de conservación y eco turismo "Así como ellos se benefician también deben ofrendarle a la tierra devolverle."(Poblador del municipio de San Francisco, 2015) devolver, conservar, cuidar y proteger los ecosistemas naturales es una de las premisas de los habitantes de estas zonas. Construyen diversos lenguajes de inclusión, que promuevan el respeto y valoración del territorio, las fiestas, las rutas guiadas, las lunadas, entre otras actividades buscan cautivar a habitantes y visitantes, a través de un solo mandato que abran las puertas al origen, al saber ancestral e innovan desde la exploración de sus tradiciones. Diversos lugares que se extinguen en la memoria de sus habitantes, en el recuerdo de especies y plantas que en la actualidad se desconocen. Para esta población los ecosistemas paramunos no deben responder fronteras imaginarias ya que el cuidado y protección se instaura en la apropiación, identidad y memoria que se tenga del territorio que se habita.

> En un solo árbol podemos encontrar más de 80 especies de orquídeas, en una sola hectárea podemos encontrar más de 120 mil plantas de orquídeas y brómelias, aquí llueve todo el año, flores todo el año, gente y aves que vienen del norte a alimentarse, es un sitio de encuentro, aquí se encuentran las nubes del pacifico con las de la amazonia, es una zona muy rica pero esa riqueza no está sola responde también a una riqueza cultural, aquí hay más de 16 etnias que por miles de años han convivido con las plantas con los animales; y toda esa riqueza humana y cultural es una gran memoria de conocimiento sobre el bosque, desde cuando era niñito yo me enamore de este bosque y de esas historias que cuidan el Bosque, ellas son refugio ancestral, un refugio del clima armonioso, también regula el clima de todo el planeta. (Poblador del municipio de Santiago, 2015)

Uno de los lugares más emblemáticos en el páramo, es el volcán galeras, antes conocido como urkunina o montaña de fuego para los Quillancingas, es un lugar sagrado para esta comunidad, pues han vivido a sus faldas toda su historia, es considerado como un padre protector de su cultura. En tiempos prehispánicos, los indígenas lo adoraban haciendo ofrendas a urkunina. El nombre de galeras, fue puesto por los españoles, pues la punta parecía una galera. Alrededor del volcán se han construido mitos y leyendas.

> El volcán tiene vida, tiene espíritu, ya que según la creencia, a él (volcán galeras), no le gusta que lo molesten y cuando esto sucede, presenta un incremento en la actividad interna y externa del volcán (erupciones, temblores). También se han creado mitos acerca de una ciudad escondida dentro del cono volcánico, esto se debe a una gran serie de sucesos extraños que se han presentado a través de la historia. (Caicedo, 2013).

La laguna de La Cocha, es un lugar turístico que conecta a Nariño y Putumayo, también se conoce como el lago Guamuez, ubicada en el corregimiento del encano, es uno de los embalses de agua más importantes del país, además se encuentra localizada en la isla de la corota como uno de los centros de reserva natural de fauna y flora del departamento de Nariño; para propios y extraños, es una riqueza natural, pero también una de las fuentes de ingresos económicos del corregimiento y la ciudad de Pasto. Otro lugar que representa un atractivo turístico en el sector es el parque cañón de Juanambú ubicado en el municipio de Buesaco, es un espacio natural constituido por senderos, caminos verdes y el rio Juanambú. Otro ecosistema natural importante es la laguna negra, lugar natural y turístico en el municipio de Tangua, considerado patrimonio natural y desciende del volcán galeras, además es una despensa hídrica para la microcuenca de cubijan. También es un centro para la configuración de mitos y leyendas en Nariño, deidades como duendes, "la llorona" y "la gritona", "habitan la laguna.

8.3 Representaciones culturales asociadas al paramo y la alta montaña.

Las representaciones culturales en el complejo de paramo La Cocha-Patascoy significan toda una gama de acontecimientos ancestrales e históricos, donde se integran y se forman mixturas alrededor de la cosmovisión frente a la naturaleza y cada elemento asociado a la creación y origen del entorno que los rodea, de ahí que la vida cotidiana es un matiz de simbologías, prácticas y conocimientos ancestrales que se trasmiten de generación en generación. Aquellas representaciones pueden ser consideradas un tejido cultural, donde actos de simplicidad y hábitos frecuentes como la gastronomía, la vestimenta, las fiestas representativas, los juegos, el lenguaje, la música, los instrumentos y los bailes concentran toda una cultura mitológica y mágica, como lo evidencian los mitos y leyendas propias de territorio.

La ***gastronomía*** del complejo de paramo La Cocha-Patascoy local es directamente relacionada al maíz a y a los subproductos que de él se derivan, sin embargo los productos que se consumen también hacen parte del sincretismo cultural, al estar mezclados entre la cultura española y las tradiciones nativas.

> Por un lado la papa, el maíz, el cuy, el olloco o las habas pregonan el indígena que nos habita. Por otro el arroz y el trigo, transformando en la blancura y el aroma del pan de los desayunos familiares, nos recuerda la herencia que nos legó la cultura europea. (Alcaldía de Pasto, 2015).

Este tipo de alimentación y productos persisten hasta el día de hoy, no obstante se han visto afectados por los estándares del mercado, la importación de productos agrícolas que se producen en el país, las políticas agrarias de producción para suplir los estándares del mercado y la perdida de la tierra como una propiedad colectiva. También encontramos el cuy como parte de la dieta y el animal sagrado de los incas, la "Juanesca" que se come solamente en semana santa, las empanadas de añejo y locro acompañadas de ají de maní. Además de las bebidas regionales como la chicha, el molo de zapallo, la sopa de mote o la chara y la poliada de maíz. Cabe resaltar que el maíz, es un fundamental en la alimentación del complejo, pues es un producto primordial utilizado en las comidas y las bebidas de la región. La trucha es producto de la pesca en las lagunas de las zonas de alta montaña, especialmente de la laguna de la Cocha, donde el comercio se asocia al turismo y la demanda y oferta del producto se incrementa en mayores proporciones. Ver tabla 8.2.

Tabla 8.2

Gastronomía del complejo de paramo La Cocha- Patascoy entorno local

GASTRONOMÍA DE LA COCHA – PATASCOY	
Tipo	**Descripción**
Plato fuerte	Cuy, trucha, frito, lapingachos
Sopas	Poleada, juanesca, ,
Frutas	Chilacuan
Pasabocas/acompañantes	Guaguas, pan de maíz, mazamorra, champus, pabas, carantantas, helado de paila, mote, ayuyas,
Bebidas	Chicha

Fuente: Esta investigación

Usualmente en toda la zona del complejo, la ***vestimenta*** son producto de las herencias europeas, el mestizaje y la cultura indígena, un ejemplo claro de las formas de vestir en su mayoría hacen honor a los tiempos de la colonización, pues el blue jean es un referente general, sin embargo en el Carnaval de negros y blancos, la comunidad artesana viste de multicolores para rememorar la cultura indígena de los Pastos y los Quillacingas, en el Putumayo, unifican estas las dos esencia con la cultura Ingana. Agregamos, que a pesar de la cultura europea arraigada, muchos indígenas Ingas, siguen utilizando sus formas tradicionales de vestir como el Capisayo largo de hilos verticales en colores azules, morados y blancos, añadiéndole el collar de cuentas o chaquiras de diversos colores. También está la vestimenta campesina tradicional, usada en los diferentes municipios del complejo y las camisas manga

corta o remangadas casi siempre en colores claros, el sombrero y la ruana para el frio o para protegerse del sol, el machete instrumento para las actividades diarias y las botas para los terrenos difíciles y las labores del campo en las zonas heladas y frías cercanas a las áreas de paramo y alta montaña.

> Las fiestas representativas constituyen un caso especial ya que, al mismo tiempo que comparten las características propias de cualquier otra fiesta, tienen una doble particularidad: tienen un origen religioso y están fuertemente marcadas por su delimitación geográfica a una comunidad concreta (Dabbagh, 2013).

La mezcla de ***celebraciones*** se hace en honor a los patrones colonos de índole cristiana, la construcción de capillas e iglesias en cada municipio es un acto representativo de la zona, acompañado de fiestas litúrgicas y lúdicas, por ende es donde se constituye la dualidad de lo sagrado-profano. Por otra parte aun en la actualidad después de los procesos de adoctrinamiento, se realizan festividades ancestrales de corte indigenista, actos simbólicos llevados a cabo desde tiempos prehispánicos, indígenas como los Quillansingas, Pastos e Ingas en los departamentos de Nariño y Putumayo, celebran el Intiraymi una fiesta en honor al dios sol, el agradecimiento a la "pacha mama" por el alimento provisto para el diario vivir, en esta celebración se hacen rituales a través de la danza, las ofrendas y la música andina "La Fiesta al taita inti padre sol". Según indica la tabla 8.3. Los descendientes de estas comunidades como en el resguardo de males, el resguardo de Mueses y la comunidad Inga de Santiago.

Tabla 8.3

Celebraciones y fiestas representativas del complejo de paramo La Cocha- Patascoy entorno local

CELEBRACIONES Y FIESTAS REPRESENTATIVAS DE LA COCHA – PATASCOY	
Tipo	**Descripción**
De corte litúrgico	Adoración a la virgen con desfile de lanchas del puerto a la corota. Laguna de la Cocha
De corte indígena	El Inty Raymi, antun puncha o carnaval del perdón se celebra antes del miércoles de ceniza en adoración al sol y la luna en carnavales para las cosechas, la fertilidad y fecundación. Mojigangas (Cordoba, Puerres y Funes). En fiestas se usan mascaras de madera que soplan (Kamentsa). La subida de las comunidades al paramo a la toma de Yagé
De corte mixto (Cultura española-Cultura	El Festival de la trucha es el 13 de enero (encano). El Festival del maíz (Tangua). El Carnaval de la frontera o carnaval de negros y blancos en enero

autóctona indígena)	Día de los rojos en enero. Día del agua.

Fuente: Esta investigación

Entre los ***juegos*** tradicionales, el más popular es la chaza que tiene tres modalidades: la pelota de mano, la chaza de tabla y la pelota de bombo, fue un juego para la diversión de los Incas y la mayoría de tribus indígenas que hacían parte de la América Prehispánica. La cancha es un rectángulo de por lo menos 9 metros de ancho y 100 metros de largo, marcada en la mitad por una línea en el piso sin red. Allí se miden dos equipos, cada uno integrado por cinco jugadores, que se ubican estratégicamente: sacador, torna, media torna y dos medios. Luego del sorteo que realiza el juez para determinar a los "sacadores" y "volvedores", uno de los sacadores impulsa la pelota al lado opuesto del terreno de juego y la pelota sólo puede dar un rebote para ser devuelta al equipo contrario, este juego es representativo en la zonas más frías de los municipios, generalmente se juega en los municipios próximos a las zonas de paramo, hecho que genera en los jugadores gran fortaleza física y reparación en zonas de altura.

Entre tanto, otros juegos tradicionales de la región se encuentra el sapo, un animalito proveniente y característico de los ecosistemas paramunos, en la fauna medioambiental; el juego consiste en una caja de madera con varios orificios y la figura de un sapo que recibe argollas metálicas lanzadas a una distancia determinada por el jugador, la idea del juego es introducir la argolla dentro de la boca del sapo. El Cuspe, es una especie de trompo elaborado a mano en un tronco de madera, el juego consiste en hacer bailar el cuspe azotándolo constantemente con una cabuya. La purishinga, es otra clase de trompo pero es vegetal confeccionado con la mitad de la cascara de la granadilla seca.

Dentro de los juegos ancestrales se encuentra la pirinola, los indígenas dieron a este juego el nombre quechua de piriruy. Se parece al trompo que se conoce en la actualidad sin embargo se diferencia de éste por tener cuatro caras, cada una con distinta posibilidad de suerte: perder todo, sacar todo, meter algo y sacar algo los zumbabicos, siendo un disco perforado en el centro que gira sobre un cordel torcido, se originó en la comunidad de los Pastos, en la época prehispánica se elaboraba de oro y actualmente el material es de lata.

En las fiestas representativas y encuentros familiares, de resguardo o cabildo, no pueden faltar, las ***danzas*** y la ***música***, por cuanto son expresiones culturales que identifican al territorio, armonizando la vida social y generando lapsos de arraigo, es decir son un eje de consonancia y simetría del entorno fuente de inspiración. En el complejo de Paramo la Cocha-Patascoy, la danza de mayor identificación es la "Danza de las Mojigangas" oriunda del municipio de Funes, conformada por una comparsa tradicional constituida solamente por hombres, que realizan diferentes bailes y están vestidos y adornados por mascaras de multicolores, haciednole homenaje al dios sol. Para el caso del Putumayo se encuentra el Sayo

para hombres y Baila o Reboso para mujeres (Inga y Kamentsa), así mismo para el municipio de Pasto la Guaneña es canción tradicional, entonada a las tierras de sur de los Andes colombianos, que en la actualidad corresponde a la región andina del departamento de Nariño. Es un manifiesto de guerra, combinando la alegría frente a la nostalgia, además se encuentra la canción al volcán Galeras denominado mi viejo Galeras", representando la majestuosidad y el ser parte de un territorio. En la interpretación de las melodiosas músicas y danzas se encuentran los instrumentos, muchos de ellos son únicamente reconocidos en las zonas andinas, tal como se aprecia en la tabla 8.4.

Tabla 8.4

Instrumentos usados en el complejo de paramo La Cocha- Patascoy entorno local

INSTRUMENTOS MUSICALES DE LA COCHA - PATASCOY	
Tipo	**Descripción**
Instrumentos musicales	Quena: Instrumento de viento, usado para la música andina. El Cacho: Instrumento propio del municipio de Funes. El Bombo: Creado incluso a partir del cuero de la vaca. Cascabeles: Instrumento que representa y retoma el sonido de la naturaleza. Charango: Instrumento característico del folclore andino. Sampoña: Instrumento de viento, usado para la música andina.

Fuente: Esta investigación

Los instrumentos musicales son los elementos utilizados para evocar toda la ancestralidad a través de los cantos y la música, que reconmemoran las historias de los abuelos en sus encuentros con las altas montañas y toda la naturaleza que las componen.

8.4 Tradiciones ancestrales y culturales

Ahora bien, en lo relacionado con los rituales, la medicina y el simbolismo, en el complejo de paramo La Cocha - Patascoy representa la majestuosidad del conocimiento ancestral, las comunidades indígenas presentes en el territorio, han cultivado y fortalecido a lo largo de la historia el saber empírico y propio, legado de las generaciones pasadas a un actualidad de cambios y modernidad. Dentro de los rituales está la explicación mitológica del origen de la vida, la naturaleza y los acontecimientos astrológicos, fenómenos naturales como la sequía, las fuertes lluvias y los cambios en el clima lo asocian a un factor natural de la madre tierra, el enojo por los actuares negativos con ella y la destrucción de su entorno natural; de alguna manera estos aspectos generan consciencia de conservación, puesto que la destrucción del naturaleza representa la falta de provisión de los alimentos y la subsistencia de la población. Así mismo los rituales están muy asociado a la cultura del Yagé, la bebida y tomas ancestrales purifican al indígena, eliminando impurezas asociadas a la mala energía

presente en los mundos, taitas y chamanes son quienes poseen de alguna manera el don y el conocimiento para las tomas, no cualquier puede estar al mandato de una toma de yagé.

Los Pastos fueron conocidos porque periódicamente tenían sus mercados donde cambiaban sus productos entre ellos mismos y también con sus vecinos. Resguardo de Mueses cerca al Municipio de Potosí, se pone de manifiesto que ellos producían y negociaban principalmente textiles, tejido en algodón, productos agrícolas y objetos de cerámica. A cambio de esto obtenían algodón, cabuya, oro y chaquira. La extensión agrícola y las malas prácticas del uso del suelo hicieron que la agricultura tradicional de sus productos desapareciera, ampliando la frontera agrícola a través de la tala indiscriminada de bosques Nativos y zonas de protección natural.

Aunque a nivel interno se organiza la comunidad bajo un cabildo indígena, cuyo propósito es preservar los recursos naturales y ambientales, la administración de la justicia y la preservación de los usos y costumbres de sus comunidades. Vivencian el uso de las mingas, el respeto a la madre tierra, el cuidado y preservación de lugares sagrados, como la Laguna de la Cocha y los cerros tutelares de Patascoy, el Alcalde y Palacios; fomento de los tejidos en telares y tradiciones gastronómicas. Cuentan con organizaciones de Juntas de Acción Comunal, asociaciones de productores y apoyo a las organizaciones religiosas, juveniles, artísticas y deportivas (Corponariño, 2007).

Como parte característica del territorio se encuentra el uso o consumo de plantas medicinales que se cultivan en la chagra, de acuerdo a Chaparro (2015) la chagra o parcela del chamán puede considerarse como un microcosmos, donde se encuentran tanto los elementos básicos del mundo mítico como también las fuerzas que los animan. Estos grupos acostumbran tener dos tipos de chagra, una de las plantas medicinales y otra la de cultivos comestibles. Mujeres y hombres siembran durante la luna llena en abril, mayo y junio. Estas costumbres son retomadas año a año en las zonas con asentamientos indígenas como Potosi, Ipiales, los alrededores de la Laguna de la Cocha y los municipios pertenecientes al Valle de Sibundoy, como San Francisco y Colon.

Como lo indica la figura 8.1 en la tradición milenaria de los y las habitantes del entorno local, en el caso de las subregiones de La Cocha- Estero- Patascoy y Ovejas- Tauso y Bordoncillo, se encuentran cifras representativas de consumo y uso alcanzando cifras del 97.93%, en los que sobresalen municipios como Potosí, Funes y Santiago en Putumayo, zonas en las que se encuentra un profundo arraigo y respeto por las plantas, ya sea por su cosmovisión y tradición indígena y campesina, en la actualidad existe una estrecha relación con los ecosistemas naturales, de manera tradicional y cotidiana se utiliza para la comercialización o uso familiar, las zonas urbanas como Pasto e Ipiales afirman hacer uso de

ellas; de manera paralela se adelantan estudios acerca de los beneficios de las diversas especies de plantas medicinales que existen en los departamentos de Nariño y Putumayo.

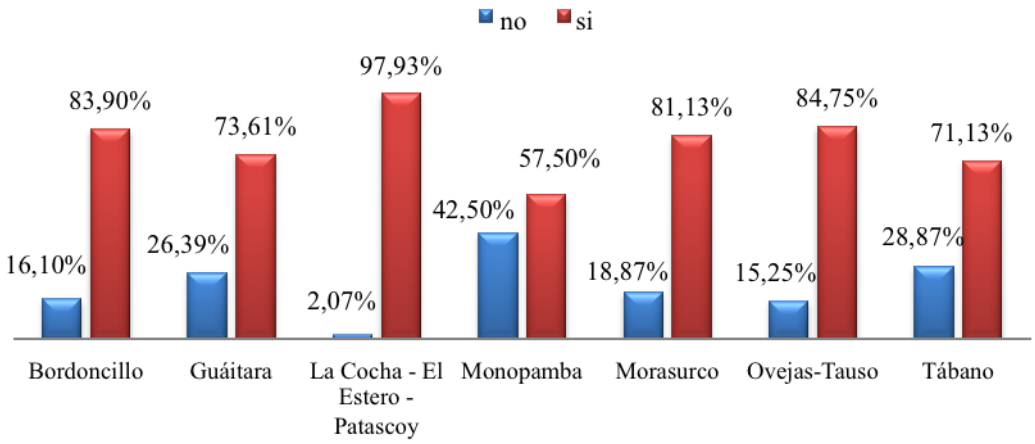


Figura 8.1 Uso de plantas medicinales en el complejo de paramo La Cocha-Patascoy entorno local
Fuente: Esta investigación.

Como representación de las plantas, En la subregión del Bordoncillo se encuentra el ***Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande***, el cual concentra alrededor de 235 plantas medicinales, sagradas y estimulantes, de uso chamánico y plantas de poder.

> Que La "Cultura del Yagé", está constituida por todos los elementos, tanto materiales, como simbólicos, culturales y espirituales que hacen parte de su sistema de conocimiento, en este sentido el yagé es sin duda el elemento que cohesiona su cultura, "la madre de todas las plantas", pero su sistema medicinal no depende únicamente de esta especie, en él están presentes una gran diversidad de plantas como el yoco (*Paullinia yoco)*, la waira sacha "hoja de viento", la ortiga (*Urera baccifera*), los chundures (*Cyperus spp.)*, y una serie de plantas conocidas como "frescos" pertenecientes a las familias Acantaceae y Amarantaceae, entre muchas otras (Zuluaga, 2004).

La cosmovisión de los pueblos indígenas del Departamento de Nariño y Putumayo, expresa en su memoria colectiva y cotidiana el conocimiento que poseen las plantas medicinales, su uso los convierte en parte importante de la historia y tradición de este pueblo, las plantas medicinales sirven "para la cura de las enfermedades del alma y el cuerpo"

La planta tiene muchas propiedades, y no solo para esas enfermedades. Es sanadora y recupera la salud integral. Si la utilizan en pro de la humanidad está bien. Pero que no atenten contra la originalidad de su uso, ni contra quienes la aplican de manera ancestral: los curatas o los taitas" (Revista Semana, 2015). Las comunidades Campesinas expresan su fidelidad a la medicina tradicional, en el entorno local.

Por ende las plantas medicinales y los conocimientos ancestrales reflejan la identidad de un pueblo que ha sobrevivido, siendo símbolos sagrados, como son los lenguajes reconocidos como saberes patrimoniales, entre ellos las representaciones a los astros y la misma naturaleza, tal como lo describe la tabla 8.5.

Tabla 8.5

Saberes ancestrales del complejo de paramo La Cocha- Patascoy entorno local

SABERES ANCESTRALES DE LA COCHA - PATASCOY	
Tipo	**Descripción**
Mitos	Mito de la Corota: Era una joven a la que enamoraba un indígena y su padrino lo permitió, la joven lloro hasta formar la laguna. También se le conoce con el mito de los amancebados a quienes se les riega una cuenca de agua y forma la laguna. Mito del Arcoiris, el Duende, la Pata Sola.
Lenguajes	Quilla: luna, Runasacha: montaña, Inty: sol, Yako: agua, Sachi: planta
Conocimiento ancestral	Los Chasquies encargados de llevar las medicinas. Practicas del Yage. Plantas como la guasca. La watsimba es suplemento de la papa, y salva a los kamentsa en hambrunas

Fuente: Esta investigación

9 Actores y redes sociales relacionados con el uso, manejo y conservación del páramo.

Para el Entorno local La Cocha Patascoy se realiza la identificación y análisis de redes sociales relacionadas con el uso, manejo y conservación del medio ambiente, a través de la clasificación de actores principales y secundarios en la gestión y transformación del páramo, los conflictos que se tejen en torno al territorio y el uso de los servicios ecosistemicos; realizando un análisis exhaustivo de los avatares de la gestión ambiental en la región sur del país, el control ambiental, la responsabilidad y el daño ambiental que los diferentes actores generan al mismo; las visiones conjuntas y adversas que se configuran en el panorama local, junto a las diversas perspectivas y relaciones que se tejen en el territorio, desde un análisis del discurso y de la experiencia subjetiva de las comunidades asentadas en territorios de páramo.

Para este estudio se prioriza la tipología sugerida por el Instituto Alexander Von Humboldt, se hace énfasis en la identificación de las interacciones desencadenadas en la gestión ambiental participativa desde los organismos del Estado, Organizaciones Sociales, Sectores Productivos y Financieros, Gestión del Agua, Academias, y actores al margen de la Ley, en el caso de este último se identifica la presencia de grupos irregulares en el territorio, entendiendo las dinámicas de control e influencia que se teje entre los actores, sus convergencias y divergencias.

Desde una perspectiva relacional, se configuran las prácticas socio ambientales y los vínculos de los actores sociales con su entorno natural y social; aportando evidencias testimoniales de los y las actores relacionados con el páramo, prácticas de conservación y usos del recurso natural bajo un enfoque de red sobre la emergencia del poder social. Los actores identificados para el entorno local La Cocha Patascoy, desde el marco normativo para las acciones de conservación y restauración de los ecosistemas naturales a nivel nacional, regional y local, se clasifican a través de las acciones implementadas en la gestión del páramo y su transformación.

A nivel nacional se debe mencionar la importancia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como organismo rector de la política y la normatividad ambiental.

> Al Ministerio le corresponde establecer la política ambiental en las diferentes temáticas (ej. Biodiversidad, Cambio Climático, Recursos Hídricos, entre otros), las regulaciones ambientales de carácter nacional aplicables en el territorio (regulación de las licencias ambientales), declarar las áreas protegidas y reservas forestales nacionales y coordinar las demás entidades con funciones ambientales. (Blanco, 2014)

Desde el ministerio de ambiente se ha consolidado el SINA (Sistema Nacional Ambiental) que se configura como un conjunto de orientaciones, programas, redes y proyectos

en torno al tema medioambiental en el país, del SINA hacen parte 34 Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y seis autoridades ambientales urbanas en las principales ciudades y distritos.

A nivel regional en el complejo La Cocha Patascoy se encuentran las autoridades ambientales de cada departamento. Estos organismos actúan como máximas autoridades ambientales regionales, encargadas de la aplicación de la política y regulación ambiental en su jurisdicción. Estos actores del estado hacen parte de la institucionalidad ambiental que se ubican en los Departamentos de Nariño y Putumayo; Corponariño y Corpoamazonia respectivamente, actores fundamentales para la ejecución de acciones que buscan preservar los ecosistemas de páramo se vinculan con otros actores en pro de la conservación.

Así mismo, se debe mencionar como institución ambiental a Parques Nacionales Naturales, (organización nacional que incide directamente en lo regional y local) ya que en este complejo se encuentran, Parque Nacional Natural Santuario de Fauna y Flora Galeras, Santuario de Flora Isla de La Corota, Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande los cuales conjuntamente hacen parte de la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales de Colombia, la cual está encargada del manejo del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP, propenden la creación del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, la integración del nivel regional y el nacional, con la gestión de cada una de las autoridades ambientales y la constitución de un instrumento de posicionamiento del tema de estas áreas, todo en pro de la defensa del ambiente. Un proceso importante implementado por Parques Nacionales Naturales es el plan de manejo del Santuario Isla la Corota y los corredores biológicos existentes a lo largo y ancho de la región son muestra del intercambio de biodiversidad inherente a esta región, tal es el caso del Corredor Estratégico Binacional para el Nudo de Los Pastos que va desde la vertiente pacífica hasta la vertiente amazónica de Los Andes, incluyendo reservas ecológicas como Cotacachi – Cayapas, El Angel y Cayambe – Coca en el Ecuador y volcanes como Chiles, Cumbal y el Humedal Laguna de La Cocha, en Colombia. La existencia de áreas protegidas estatales como la Reserva Municipal El Estero y Humedal La Laguna de La Cocha) y privadas (Reservas de la sociedad civil, La Rejoya y La Quilizayaco) promueven en las regiones vecinas la creación de áreas protegidas similares como es el caso de las reservas privadas de la sociedad civil, lo cual se convierte en un elemento de articulación regional ambiental. Los actores anteriormente menciónalos se empeñan también por crear lazos con los consejos y asociaciones de la sociedad civil que se vinculan con el páramo.

A continuación se realiza una priorización de actores regionales y locales desagregados por municipio que se presentan en la Tabla 9. 1. Teniendo en cuenta que los actores presentes en el complejo son bastante amplios y por ello se mencionan los actores más representativos.

Tabla 9.1

Priorizacion de Actores Sociales identificados para el entorno local La Cocha Patascoy

Actores Identificados En El Entorno Local La Cocha Patascoy						
Municipios	**Actores Del Estado**	**Organizaciones Sociales**	**Sector Productivo Y Financiero**	**Gestión Del Agua**	**Academia**	**Grupos Armados**
Pasto	Gobernación De Nariño Alcaldía Municipal Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac) Secretaria Municipal De Medio Ambiente Umata Unidades Municipales De Asistencia Técnica. Comité De Seguridad Alimentaria Santuario De Flora Y Fauna Galeras Consejo Territorial De Planeación Territorial Policía Medio Ambiental	Asociación Para El Desarrollo Campesino Adc. Reserva De La Sociedad Civil Pullitopamba Municipio De Pasto ASOYARCOCHA Red De Reservas Naturales De La Cocha (57) 63 Familias hacen parte de esta Red. Redes De Reservas Naturales De El Galeras: Mapachico 14, Tierra Andina 80, El Silencio 3 Y San Felipe 8. Juntas De Acción Comunal	La Jagua Sas, Municipio De Pasto Cominagro Ltda Municipio De Pasto Cantera Y Arena San Javier Municipio Mina Armenia 2000. Colacteos Coperativa De Productos Lácteos En Nariño. Incubadora De Aves Gloria Sarasti.	Empopasto Empresa De Obra Sanitarias Programa De Agua Potable Y Saneamiento (Paps) Asociación De Distrito De Riego Copnia Seccional Nariño – Asociación Nariñense De Ingenieros	Unimar Sena Regional Nariño Universidad De Nariño.	Farc Bloques 29 Y 8 Frente 13. Bacrim. Ejercito Vigesima tercera Brigada. Batallón de Infantería No. 9 Batalla de Boyacá. Base Militar Chapalito.
Potosí	Gobernación De Nariño Alcaldía Municipal Corponariño	Junta De Accion Comunal. Organización Asociacion Para La Defensa De Los Derechos Del Animal Y El Árbol Organización Asesor Y Servicios Especializados En Contaminación.	Asociación Agropecuaria Villa Nueva Asociación Unión Campesina San Marcos Asociacion Nueva Vida 2000. Asociacion Agropecuaria Progresar Asociacion Agropecuaria El Paraiso Del Resguardo	Empresa De Servicios Públicos De Potosí		Farc Frente 29 Y 8.

			De Mueses. Asocamp Asociación Campesina Por Un Mejor Progreso Asociación Unión Y Progreso Cárdenas Agropecuaria Villanueva			
Puerres	Alcaldia Municipal Corponariño Umata		Asociación Aprocam	Eserp E.S.P Empresa De Servicios Públicos De Puerres.	Institución Educativa Juan Xxiii	Farc Frente 48 Eln . Base Militar de Paramo
Tangua	Concejo Territorial De Planeación Alcaldia Municipal Corponariño Umata Unidades Municipales De Asistencia Técnica	Veeduria General Vereda El Paramo Veeduría General Vereda El Paramillo Fundación Para El Desarrollo Sostenible Y Ambiental		Empotangua Asociación De Usuarios De Distrito De Riego De Adecuación De Tierras De Pequeña Escala.	Unimar	Farc Frente 32 Y 48.
Buesaco	Concejo Territorial De Planeación Alcaldia Municipal Corponariño Umata Unidades Municipales De Asistencia Técnica		Mineros Moscas S.A Asociación Agropecuaria Lactifruti Asociación De Cañicultores Acdas Asofibo	Asociación De Usuarios Del Distrito De Riego De Adecuación De Tierras De Pequeña Escala El Guingal		Las Farc Frente 13 Mariscal Sucre.
Funes	Alcaldia Municipal Umata Unidades Municipales De Asistencia Técnica Corponariño Consejo Municipal De Política Social	Hidrobiológica. Asociación De Larvas De Peces En Relación De Cambios Ambientales Emisora Comunitaria La Voz De Funes		Acualfunes Cedenar S. A.	Institución Educativa Agropecuaria Mariscal Sucre.	
Santiago	Alcaldia De Pasto	Fundación Opción Putumayo.	Asociación De			Farc Frente 32,

	Umata Unidades Municipales De Asistencia Técnica Gobernación De Putumayo Corpoamazonia	Reservas Naturales De La Sociedad Civil Nodo Quindicocha Del Municipio De Santiago Reserva Natural La Palmita Municipio Santiago Reserva Natural La Aurora Municipio De Santiago Reserva Natural La Hidraulica De Santiago Reserva Natural El Naranjo De Santiago Reserva Natural Buenoy Y La Rejoya De Santiago Opción Putumayo Y Ecoamazonia Veeduría Al Proyecto Conocimiento , Uso Y Conservación De Los Ecosistemas De Alta Montaña Páramo De Bordoncillo Y Su Área De Influencia En El Marco De La Implementación Del Poma Bordoncillo	Artesanos Indígenas Del Alto Putumayo Asociación De Mujeres Artesanas”	48 Y 2. Macheteros, Rastrojos. Brigada de Selva Nro 27, se encuentra en Mocoa pero se despliega por todo el departamento del Putumayo.

Fuente: Esta Investigacion.

En el entorno local del Complejo de paramos la Cocha Patascoy los actores del Estado de Planeacion Territorial y Ambiental, se caracterizan por tener una visión operativa y Tecnica del territorio ya que entre sus funciones se encuentran la administración de los recursos naturales, asistencia técnica, desarrollo de operaciones financieras, administración de acueductos y la prestación de servicios educativos, entre otras acciones encaminadas a la gestión y protección ambiental. Están ligados entre sí en torno a diversas acciones, la funcionalidad y eficacia de estos mecanismos de control y preservación son complementarias, el impacto de sus procesos se ve afectado por la fragmentación y desconocimiento de sus planes, estrategias o proyectos. Entidades como la Gobernacion de Nariño secretaria de agricultura y medio ambiente en el Municipio de Pasto como institución publica direcciona los lineamientos ambientales del Departamento de Nariño, posibilitando la apertura de espacios de participacion de diversos sectores.

Actores como la Gobernación de Nariño y la Gobernación del departamento del Putumayo cumplen la función de direccionar los planes de desarrollo departamental, cada uno de estas figuras como el "Plan Nariño Mejor" Y "Putumayo Solidario y Competitivo" 2012 - 2015, desde su particularidad convergen en ser territorios con un profundo arraigo cultural y Como marco normativo de la región sur del país, la gente conoce de su existencia resaltando que las acciones reconocidas y emprendidas por la gobernación deben estar enfocadas a la recuperación del territorio, pero la problemática central se esboza en las relaciones de tensión entre esta organización y la comunidad campesina e indígena de la Subregión de Bordoncillo en el municipio de Buesaco son las concesiones dadas a grandes hacendados, invasiones o terratenientes que habitan zonas de páramo, municipios como Santiago, Tangua y el corregimiento la Victoria en su relato manifiestan la existencia de esta problemática y su insatisfacción que en reiteradas ocasiones ha sido denunciada.

Los conflictos intercomunitarios develan esta problemática como una de las mayores inconsistencias socio administrativas de este territorio, que no solo atenta los ecosistemas naturales de manera directa, sino también la credibilidad del estado, los imaginarios en el territorio se tejen a partir de referentes de ilegalidad en la ejecución de la norma, las comunidades conocen sus deberes y derechos pero las inconsistencias que genera este tipo de acciones, presenta un panorama de inconformidades y rechazo frente a las conveniencias institucionales y el incremento de las desigualdades locales.

Un actor del Estado en el ámbito de la planificación territorial y que hace presencia en el complejo la Cocha Patascoy para la subregión del Bordoncillo en los municipios Santiago, Pasto y Potosí es INCODER que tiene la función de planificar y ejecutar los procedimientos para la constitución, ampliación, saneamiento y restructuración de los resguardos indígenas en beneficio de las comunidades con el fin de preservar sus usos y costumbres, es una entidad adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, que se encarga de ejecutar y

coordinar las políticas de desarrollo rural integral establecidas por el Gobierno Nacional. Su propósito es facilitar el acceso de las comunidades rurales a los factores productivos y bienes públicos, contribuyendo a mejorar su calidad de vida. Facilitar a los pequeños y medianos productores rurales el acceso a la tierra y demás factores productivos, promoviendo diferentes alternativas para el uso eficiente, racional y sostenible de los mismos. Gestionar y otorgar recursos de financiación, cofinanciación, subsidios, e incentivos para apoyar la ejecución de programas de desarrollo agropecuario y rural en los territorios en donde se establezcan áreas de actuación. Instituciones como el IGAC, trabajan conjuntamente con funcionarios del Incoder, estableciendo el trabajo con la comunidad de los Pastos, que corresponden a 14 predios, con levantamiento topográfico, corrección de área y avalúos, que se ubican en los municipios de Guachucal, Aldana, Cumbal, Túquerres, Potosí, Aldana, Iles, Mallama, Puerres, Funes, Córdoba, estas acciones generan en el territorio relaciones de tensión debido a la escasa de participacion y conocimientos oficiales que se dan de este tipo de procesos con la población local.

Estas entidades IGAC e INCODER, ejecutan acciones conjuntas de planeación en el Departamento de Nariño y Putumayo en las que se resaltan los avances o planes de contingencia para la adquisision de predios para comunidades indígenas de los Pastos y Quillacingas, en el que se realizan levantamientos topográficos y correcciónes de área y avalúos de predios; Los testimonios de diversos actores locales de la Subregión de la victoria y la Cocha el Estero Patascoy reconocen que las concesiones de tierras, con titulaciones fueron responsabilidad del Incora, ahora Incoder, entendiendo que además de estas dificultades, esta organización enfrenta el reto de la interculturalidad y del ordenamiento territorial para el desarrollo rural, retos que en la actualidad siguen a la espera de respuestas efectivas; se pone de manifiesto que la articulación de procesos y la apertura de escenarios de intercambio son escasos o se realizan de manera vertical y no horizontal, los diferentes actores comunitarios expresan su preocupación frente a los conflictos interculturales que se presentan por la tierra ya que las pugnas legales por el territorio son procesos lentos que se enfrentan a las aspiraciones territoriales de los distintos grupos étnicos, comunitarios y organizaciones de carácter privado o públicos; la no clarificación y reestructuración de resguardos y la constitución de zonas de reserva campesina, limita las acciones de participación ciudadana, creando atmosferas de desprotección y prevención hacia la institucionalidad, estas políticas y lineamientos de protección y conservación ambiental, se ven amenazadas por las debilidades se tiene en el manejo y control del territorio .

> Lo que es páramo en esta zona lo más crítico es en Rumiyaco que es el límite con el municipio de Colón Putumayo, hay mucha invasión, el estado permitió colonizar esa finca que se está dedicando a la ganadería y a la explotación de madera, también están los cultivos ilícitos eso está afectando bastante. (Poblador del municipio de Buesaco, 2015)

Autoridades ambientales como CORPONARIÑO y CORPOAMAZONIA de los Departamentos de Nariño y Putumayo, generan planes, programas y proyectos sobre el cuidado, administración aprovechamiento y manejo de los ecosistemas naturales; se resalta dentro de la subregión de la Cocha Estero Patascoy, las acciones emprendidas por Corpoamazonia al establecer diferentes espacios de participación y articulación ciudadana, apoya iniciativas como la de la Fundación Opción Putumayo, y las reservas naturales de la sociedad civil del Nodo Quindacocha, proceso regional de conservación viable que reúne a un grupo de familias organizadas en Red, la comunidad quindacocha busca el desarrollo endógeno de la región y establece alianzas de cooperación nacional e internacional, y configura el sistema integrador de Ambientes con manejo Orgánico SIAMO, estrategia de conservación y de ordenamiento territorial impulsada por las reservas naturales de la sociedad civil que se agrupan en el nodo Quindacocha que constituye una red de tejido ambiental, una cadena de ecosistemas y paisajes que avanzan hacia un proceso de conservación y producción sostenible.

Por otra parte se debe mencionar a los actores institucionales como las unidades de asistencia técnica agropecuaria UMATAS que inciden y prestan asesoría técnica para la producción limpia que reduzca el impacto ambiental, las prácticas tradicionales como las quemas y el pastoreo dificultan cambiar la cultura productiva de la zona, aunque esta iniciativa busca llevar al agricultor alternativas de solución a cada una de sus necesidades y fortalecer el agro, los programas o proyectos son escasos a nivel local, de manera oficial sus procesos no son reconocidos, por los actores directamente beneficiados ni están explícitos en las páginas oficiales de cada municipio.

Los actores de Organizaciones Sociales se presentan como contraste a los actores institucionales. Los actores de la sociedad civil tienen mayor presencia en el páramo puesto que habitan en el sector y es allí donde desarrollan sus actividades cotidianas. Estas organizaciones sociales propenden por impulsar y fomentar la protección ambiental a través de actividades relacionadas al uso y conservación del medio ambiente y producción sostenible, a través de la protección del recurso hídrico y de especies animales y vegetales importantes en la zona. Se debe mencionar a las comunidades campesinas como parte de las organizaciones sociales y comunitarias ya que se configuran como un actor importante en los departamentos de Nariño y Putumayo, este sector se caracteriza por su relación productiva con la tierra (cocción de los alimentos con leña, y el consumo de agua sin su debido tratamiento, el pastoreo extensivo de ganado y la extensión agrícola). Respecto a las técnicas de producción se encuentra que el campesino emplea una tecnología “mixta” en las actividades productivas que desarrolla, en especial la agricultura en la que combina distintos tipos de insumos, prácticas, herramientas y conocimientos tanto de la tecnología transferida por algunas instituciones, como del saber tradicional aprendidas de sus antepasados, configurando una gama de sistemas productivos bajo interesantes arreglos espaciales.

Otro actor principal, que cumple una función fundamental en el territorio es la Asociación para el desarrollo Campesino ADC entidad autónoma, posicionada regional y localmente, con incidencia en la construcción participativa de políticas públicas, como aporte al bienvivir de las comunidades campesinas del sur occidente colombiano, sus acciones se encaminan al Fortalecimiento y articulación de los diferentes actores sociales campesinos de la región para que sean interlocutores válidos con otros actores públicos y privados en la construcción colectiva del desarrollo local.

Esta asociación construye una metodología de investigación llamada Minga Investigativa (MI).Investigación que prioriza el reconocimiento y valoración del conocimiento ancestral y empírico, e impulsa la autonomía de los procesos locales, permitiendo que los campesinos sean capaces de identificar alternativas de solución dentro de los marcos constitucionales y legales, respetando su historia, su tradición cultural, el entorno social, natural y las visiones distintas que se tejen en el territorio. "Así en 1992, con esta conciencia nació la Red de Reservas Naturales de La Cocha, donde cada una de nuestras familias amamos cada rincón de nuestros bosques, respetando la vida en todas sus formas. Así, con el tiempo cuál sería nuestra sorpresa empezaron a llegar nuevamente las pavas, los tucanes, los pericos de montaña, los venados, las dantas, los osos, los pimangos y otros tantos." (Álvarez, 2004). Las organizaciones sociales generan procesos de gran impacto en la gestión ambiental, la base social de los procesos se ejemplifica en la Red de Reservas Naturales de La laguna de la Cocha junto a la articulación de asociaciones campesinas que promueven el desarrollo sostenible en los departamentos de Nariño y Putumayo, tienen mayor presencia en el páramo puesto que habitan en la zona, y es allí donde desarrollan sus actividades cotidianas, fortaleciendo el trabajo comunitario en aspectos sociales, políticos, económicos, culturales y ambientales.

Dentro del sector productivo y financiero, se establece la presencia de una amplia gama de empresas que van desde la producción/comercialización de productos agrícolas y agropecuarios hasta la extracción y refinación del petróleo, en la Subregion de Bordoncillo, municipio de Pasto se encuentra la Empresa Minera La Jagua SAS que se dedica a la extracción y comercialización de oro, la Asociación Campesina por un Mejor Progreso ASOCAMP productores y comercializadores de lácteos del municipio Potosí, se establecen relaciones de dependencia en términos socioeconómicos, tensiones por el uso desmedido de los recursos naturales y la transformación acelerada de los ecosistemas naturales, según la Agencia Nacional Minera, los municipios que mayor número de títulos mineros tienen en ejecución son: Pasto, Funes e Ipiales en estos predomina la minería para la extracción de materiales de construcción. En la subregión de la cocha estero Patascoy en municipios como Buesaco hay actividades mineras para la extracción de agregados pétreos, demás concesibles y materiales de construcción. En el Tambo la minería se caracteriza por extraer minerales y sus concentrados, demás concesibles, como también carbón\ mineral de cobre\ mineral de zinc\ asociados\ platino\ mineral de molibdeno\ plata. Las comunidades que hacen uso de la oferta

de los servicios, actores como Ingeominas, Agresur SAS del municipio de Funes son algunas de las concesiones y permisos a empresas mineras que se establecen en el departamento. La extracción de materias primas se intensifica, y con ella la demanda de las grandes multinacionales privadas; esta actividad hace algunos años no se percibía como un factor de riesgo para el futuro de la humanidad, hoy se contempla con gran preocupación, pues el hombre viene alterando el medio desde que ha sido capaz de ello, pero ciertamente los abusos cometidos en este campo han hecho que crezca la necesidad de regular estos impactos ambientales.

La diversidad de actores del sector productivo y financiero, configuran el panorama de esta problemática socio ambiental que se manifiesta en los testimonios de la comunidad, la preocupación gira entorno a la pérdida de soberanía, la escasa regulación y control de este ejercicio, las transformaciones ambientales que problematizan el habitar de las comunidades, toca las fibras más sensibles de la esencia humana, los ecosistemas naturales y el equilibrio ambiental es amenazado por la mutilación indiscriminada legal e ilegal que requiere de una estricta política ambiental que proteja de manera efectiva los recursos naturales.

Otro actor principal y clave en la gestión y transformación ambiental es la comunidad indígena, actor influyente dentro del entorno local debido a su filosofía y cosmovisión que implica primero saber vivir y luego convivir, no se puede vivir bien si se daña la madre naturaleza. Vivir Bien (Sumak Kawsay) significa comprender que el deterioro de una especie es el deterioro del conjunto; a continuación se relacionan los Resguardos y Cabildos Indígenas como unidades sociopolíticas de pleno reconocimiento y relación directa con el ecosistema de páramos. En el departamento de Nariño entre la subreion del Bordoncillo y la subregión de la victoria en los municipios de Pasto y Ipiales, se encuentra el Refugio del Sol, Nasa Uh, Rumiyaco, Santa Rosa de Sucumbíos - El Diviso, Ukumari Kankhe, Ishu Awa, Albania, Blasiaku, Chaluayaco, Wasipungo, San Miguel de la Castellana, Jerusalen - San Luis - Alto Picudito, Santa Rosa de Juanambú, Piedra Sagrada - La Gran Familia, Awa de Playa Larga, para el caso del Departamento de Putumayo se esteblecen los resguardos entre los municipios de Orito, Santiago y Valle del Guamuez: Albania, Blasiaku, Chaluayaco, Wasipungo, San Miguel de la Castellana, Jerusalen - San Luis - Alto Picudito, Santa Rosa de Juanambú, Piedra Sagrada - La Gran Familia, Awa de Playa Larga, Albania, Blasiaku, Chaluayaco, Wasipungo. (Ver tabla 8.1). Para este estudio la presencia de las comunidades indígenas en la zona es indiscutible y por ende es necesario trabajar desde un enfoque diferencial con ellas al momento de crear políticas orientadas al buen uso y conservación del páramo, los pueblos originarios viven realidades distintas debido a que tienen sus propios valores, normas, percepción del mundo y origen que define su identidad y su cultura en relación con la Pachamama. Si bien los modos de vida indígena son diversos, todos tienen en común el estar regidos por la armonía, el equilibrio y el consenso. Para los indígenas no se trata de vivir mejor porque eso es egoísta, individualista, competitivo y sólo se piensa en ganar a través de la explotación, según Choquehuanca (2010) percepción dicotómica que se suscribe en el

entorno local, cualquier tipo de intervención actual se soporta en la competitividad del mercado y la producción a gran escala. Las leyes como aquellas relaciones necesarias que se derivan de la naturaleza de las cosas, LOPEZ E. (1991) antes de la ley, ya existía un conocimiento, una gestión y una ordenación de los territorios de páramo asociados a los usos y estilos de vida de las comunidades indígenas, entendiendo que los actores siempre van más allá de las fronteras territoriales abriéndose a las fronteras culturales, las perdidas socio económicas, los duelos y los desarraigos territoriales, requieren de la corresponsabilidad política de los y las entidades competentes. La delimitación territorial puede fracturar la frontera cultural y se ve limitada por la desarticulación de planes y programas que no generan un control efectivo en el territorio. Las relaciones históricas de intercambio aún persisten, al margen de la dinámica de las políticas públicas y fuerzas del mercado que, muchas veces, actúan contrario a las relaciones de intercambio que se han fijado por la hermandad de los pueblos y comunidades que han habitado estas tierras, inclusive más allá de las divisiones político administrativas.

Los procesos territoriales étnicos y culturales de los departamentos de Nariño y Putumayo, para los actores indígenas, afrodescendientes y campesinos líneas de accion difusas frente a las fronteras de la posesión territorial; las aspiraciones de tierra de los actores se traslapan espacialmente si consideramos las solicitudes de ampliación de resguardos, las solicitudes de constitución de reservas campesinas y los consejos comunitarios existentes en las zonas interandinas; las aspiraciones territoriales de las organizaciones sociales aparecen en zonas de pequeña propiedad, donde el ejercicio de la gestión y gobernabilidad territorial se convierte en un factor determinante en la sobreposición de figuras jurídicas colectivas.

Finalmente, otro actor importante que permite entender la dinámica de los territorios locales son los grupos irregulares, tal como se expone en este estudio, los problemas socio ambientales que se presentan en el territorio a nivel socio-espacial de forma indirecta también develan como actores representativos a los grupos al margen de la ley, encabezados por diferentes frentes (Frentes 2, 28, 29, 32, 48 y Bloque Oriental), Las Bacrim (Rastrojos y Águilas Negras) y el ELN (comuneros del sur), agudizan la problemática socio ambiental que se presenta en el territorio, debido a la subutilización y expropiación del suelo, los desplazamientos forzados y las continuas migraciones que se siguen presentando en la actualidad.

Las diversas relaciones que se construyen en el entorno local configuran procesos a escala local, nacional e internacional, los actores del estado y las organizaciones sociales establecen puentes de comunicación y alianzas concertadas para la gestión ambiental, aunque persisten inconsistencias en la articulación interinstitucional y en la generación de procesos sostenibles, se esboza un panorama ambiental rico en iniciativas de organización social junto a las estrategias inter institucionales de creación de rutas o caminos para la orientación, ejecución y consecución de objetivos.

9.1 Análisis de Redes: Actores del Estado, Organizaciones Sociales, sector productivo y Financiero, Gestión del Agua y actores al margen de la Ley.

Es importante hacer un análisis de redes debido a la diversidad de perspectivas que existen entre los actores que habitan en área de páramo y aquellos que inciden en el uso de los servicios ecosistémicos y en la conservación del mismo, para dar cuenta de las principales dinámicas de alianza y de conflicto. En el contexto local del complejo se realizó un trabajo directo con la comunidad y a partir de estos encuentros se pudo establecer las diferencias existentes entre los actores institucionales y no institucionales. De este modo se puede analizar la perspectiva que tiene la comunidad hacia los actores institucionales y viceversa.

Se puede decir que el complejo La – Cocha Patascoy es un espacio determinado por relaciones de poder, tal como lo manifiesta Claude Raffestin (2011) el territorio es comprendido a partir del reconocimiento de las relaciones de poder proyectadas en el espacio entre los diversos actores, en esta medida las relaciones de poder involucran la construcción de mecanismos de mediación que pueden ser de participación como de conflictos. Entendiendo las relaciones más allá de las estructuras, y siendo los testimonios la forma de develar la dimensión de lo que no se ve en los mapas y las cifras, se reconoce los procesos en Red que se tejen en la gestión intermunicipal de los actores locales, develando el dinamismo de la movilidad ciudadana que converge en la recuperación de la tierra, la lucha por la soberanía alimentaria y la protección del medio ambiente. Pero también el afianzamiento de proyectos y/o programas que gestan procesos de participación activa de la comunidad indígena y campesina del departamento de Nariño y Putumayo.

Es así, que una de las alternativas y proyectos de notable participación de actores en el entorno local, es el Conpes Agropecuario, donde intervienen instituciones como el MADS, el MADR, INCODER, la Unidad de Planificación Agropecuaria –UPRA, FINAGRO en asociatividad con los gobiernos locales entre ellos las alcaldías municipales, generando los lineamientos de política pública para el desarrollo agropecuario impulsan el desarrollo del departamento Nariño a partir de sus potencialidades agroecológicas y de un enfoque territorial diferenciado, que beneficie los productores rurales y las comunidades indígenas de los pueblos Pastos y Quillasingas. Dentro de este acuerdo participativo entre lo estatal, las organizaciones sociales como los resguardo indígenas, la mesa de concertación Pastos y Quillacingas, las JAC, y el sector productivo especialmente FEDEDEPAPA, se ha logrado el uso potencial del suelo con vocación agropecuaria de manera sostenible, teniendo en cuenta la fragilidad de los ecosistemas, la conservación de los recursos naturales y su diversidad étnica y cultural, así mismo se han promovido las condiciones de los pueblos indígenas de los Pastos y quillacingas, a pesar de disponer de la quintaparte del territorio Nariñense, enfrentan diversos problemas que limitan el desarrollo agropecuario. A lo anterior se refieren las limitaciones en la asociatividad, en la falta de paquetes tecnológicos que promuevan e incluyan el conocimiento tradicional, y en especial a la carencia de programas con enfoque diferencial.

Haciendo énfasis en la subregión del Bordoncillo, específicamente en los municipios de Pasto, Buesaco y Santiago se establecen propuestas endógenas de conservación impulsadas y generadas desde el rescate y valoración de los saberes tradicionales y la innovación científica que evoluciona a partir de la integración y articulación del conocimiento. Para el caso especifico de espacios de participacion de las comunidades indígenas Quillacingas y campesinos del municipio de Pasto, se evidencia en el corregimiento del encano poblaciones de pescadores y agricultores; población que promueve a través de sus procesos de gestión y participación la descontaminación de la laguna de La Cocha y temas de ordenamiento territorial, realizando avances importantes con el plan de POT para el año 2014, como iniciativa participativa se plantea ordenar el territorio según sus tres cuencas hídricas: Río Bobo, Guamuez y Río Pasto. Otra iniciativa importante para el sector rural que se evalúo en los foros de participación, fue la realización de las UPR (Unidades de Planificación Rural), mecanismos de desarrollo planificado y sostenible que se implementarán en los corregimientos. Para los actores del Estado la planeación territorial y ambiental está ligada a las acciones que realizan todos y cada uno de estos organismos, se plantea que en términos sistémicos, la funcionalidad y eficacia de estos mecanismos de control y preservación son complementarias, el impacto de sus procesos se ve afectado por la fragmentación y desconocimiento de sus planes, estrategias o proyectos. En el Entorno local la cocha Patascoy se evidencia la visión operativa y técnica de estos actores, ya que entre sus funciones se encuentran la administración de los recursos naturales, asistencia técnica, desarrollo de operaciones financieras, administración de acueductos y la prestación de servicios educativos, entre otras acciones encaminadas a la gestión y protección ambiental.

En el Departamento del Putumayo se gestann iniciativas de cooperación en red, resaltando el dinamisco de la sociedad civil del alto putumayo, específicamente en el municipio de Santiago se encuentran las reserva naturales de la sociedad civil Paz Verde, Jardin Botanico y la Lomita entre otras iniciativas de conservacion que hacen parte del Nodo Quindicocha, junto a la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil RESNATUR, esta Red es conformada por un grupo de personas y familias que avanza en un proceso de conservación y producción sostenible e impulsa el desarrollo local;este proyecto incluye organizaciones sociales no gubernamentales, propietarios de muestras de ecosistemas naturales, el Instituto Alexander Von Humbold y entidades del estado como La Corporación Para El Desarrollo Sostenible Del Sur De La Amazonia (CORPOAMAZONIA) y Alcaldia de Sibundoy y Santiago. Los alcances de este proceso colectivo a escala nacional, regional y local busca la integración de organizaciones e instituciones que permita la conformación de un Sistema Integrador de Ambientes con Manejo Orgánico (SIAMO) y sobre todo, el trabajo en Educación Ambiental, Guianza ambiental y ecoturística con jóvenes y niños del grupo Herederos del Planeta Grupo Ecológico Nuevo Mundo de la FUNDACION OPCION PUTUMAYO.

Actualmente el SIAMO es impulsado por Fundacion Opcion Putumayo y Ecoamazonia dos organizaciones no gubernamentales que cuentan con la Vinculacion de 400 personas y 64 familias, 10 Grupos de trabajo y mas de 1600 hectareas, asociacion de reservas de la sociedad civil que contribuyen a la construcción de sistemas de producción agrícola, sistemas agroforestales y programas familiares sostenibles. (Fundacion Opcion Putumayo,cartilla en el marco del convenio 006/05, 2006) La generación de espacios de participacion concertados promueven el desarrollo local de la región, gestando procesos de gobernanza territorial mediante la articulación y participación de diversos actores territoriales.

Por otro parte la Corporación Autónoma Regional de Nariño, Corponariño, dentro su Plan de Acción Institucional PAI 2012 – 2015 y en la búsqueda del fortalecimiento de los Proyectos Ambientales Escolares PRAE, realizó el fortalecimiento económico a proyectos ambientales de diez instituciones educativas del departamento de Nariño, mediante la firma de convenios interadministrativos con las mismas. Las acciones de estos actores del Estado se ven complejizadas por la escasa cobertura territorial, y la poca participación ciudadana, caso específico el expuesto en el corregimiento del Encano donde se expresa y observa la desarticulación de actores indígenas y campesinos con esta autoridad ambiental, donde Quillacingas y Pastos expresan su inconformidad frente al manejo y control de los ecosistemas, estas tensiones giran en torno a acciones que manifiestan la desarticulación de los procesos, el desconocimiento y prevención de los impactos negativos que generan en la comunidad, la permisividad y la formulación de estrategias no incluyentes en el que se expresen acuerdos y consensos socio ambientales, principalmente entre los actores sociales y los actores Estado, estas relaciones expresan el no reconocimiento de los conflictos y la situación social que viven los indígenas como autoridades ambientales de sus territorios.

Otra iniciativa importante es la articulación de actores institucionales como El Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, la alcaldía de Pasto y CORPONARIÑO que han generado un convenio de cooperacion interadministrativa con el propósito de fortalecer al municipio de Pasto en la gestión ambiental a través de la implementación del SIGAM, Sistema de Gestion Ambiental Municipal.Instituciones educativas del Municipio que visitaron recientemente el Centro Ambiental Chimayoy de Corponariño, donde realizaron un recorrido por los 6 kilómetros que comprenden los senderos ecológicos, recibiendo capacitaciónes sobre proyectos productivos, especies y recursos naturales. Durante el recorrido, estudiantes y docentes conocieron el objetivo principal del Centro Ambiental Chimayoy como es la conservación de los recursos naturales, la investigación y replicación de modelos de producción sostenible, además, del enfoque en el sector ambiental con actividades dirigidas principalmente a la educación Ambiental, investigación ambiental, conservación de la ecología y turismo ambiental.Actores como las unidades de asistencia técnica agropecuaria UMATAS inciden y prestan asesoría técnica para la producción limpia que reduzca el impacto ambiental, las prácticas tradicionales como las

quemas y el pastoreo dificultan cambiar la cultura productiva de la zona, para la gran mayoría de las subregiones del entorno local La Cocha Patascoy se observa el deterioro de las características físicas y químicas del suelo, aunque esta iniciativa busca llevar al Agricultor alternativas de solución a cada una de sus necesidades, y fortalecer el agro, los programas o proyectos son escasos a nivel local, de manera oficial sus procesos no son reconocidos, por los actores directamente beneficiados ni están explícitos en las páginas oficiales de cada municipio.

Las organizaciones sociales, comunidades campesinas, indegenas y entes del Estado de las subregiones de Bordoncillo, Monopamba y la Victoria especificamnte desde las administraciones municipales de Potosí, Buesaco, Santiago, Funes y el corregimiento La Victoria, prescriben y realatan relaciones de interdependencia junto al no cooperativismo de las entidades encargadas, procesos desarticulados que generan la implementación de proyectos débiles y de corta duración. Entendiendo que la gestión ambiental ha dejado de ser un ejercicio exclusivo del Estado, ya que la viabilidad de los procesos no solo se basan en la visión técnica de los proyectos o programas si no que deben estar respaldados por la capacidad de construir consensos sociales que se validen en el territorio, la relación de actores ambientales desde el área institucional debe hacer apertura al encuentro y articulación de proyectos locales, las voces de las organizaciones sociales establecidas en el entorno local, expresan la necesidad de proyectos sostenibles que apoyen las iniciativas colectivas que se gestan en el territorio. Ejemplo de ello es la Asociacion para el Desarrollo Campesino ADC entidad no gubernamental que se ubica en el corregimiento del Encano, municipio de Pasto, organización que configura la Asociacion Yarcocha, Asoyarcocha Minga asociativa de campesinos e indigenas, que reciben procesos de capacitación y formación, vinculando cinco grupos activos que corresponden a Mujeres, Producción, Red de Reservas Naturales de La cocha, Comunicaciones y Niños y Jóvenes que integran el grupo Herederos del Planeta "Los Tucanes", estos procesos surgen como actos emergentes que buscan hacer frente a la devastación natural, económica y socio-cultural que vive la región y sus habitantes a través de la ejecución e implementación de planes, programas y proyectos de formación, asesoría y acompañamiento permanente desde las áreas de Soberanía Alimentaria y Conservación de la Biodiversidad.

Ahora bien, entendiendo que existen intereses encontrados y puntos de concertación entre las organizaciones sociales y los organismos del Estado- relacionados con la gestión ambiental, la administración y manejo de los ecosistemas naturales, la planificación extractiva de minerales, el uso o consumo de los mismos, y la cosmovisión ancestral de las comunidades que habitan el territorio. A través de diálogos y modalidades de asociación intersectorial de carácter normativo entre los principales grupos e interesados directos y múltiples sectores que promueven proyectos o planes de acción ciudadana se resalta ASOYARCOCHA y la red de reservas Naturales que logra declarar esta reserva natural como el segundo humedal Ramsar en Colombia, patrimonio de la humanidad que es reconocido a

nivel internacional, y visitado por diversos actores del sector público y privado. De manera representativa se reconoce que- las familias del entorno local La Cocha Patascoy realizan actividades de conservación tal como se expone en la (Figura 9.1) Esta Red de Reservas Naturales de La cocha se convierte en una alternativa a la extracción de carbón y extracción de madera, se empieza a cambiar el estilo de vida de la comunidad campesina e indigenas, desde una perspectiva de integración e inclusión social ADC asesora y organiza la manera de trabajar sus predios, distribuyendo el área cultivable y el área de conservación, propiciándo una nueva estructura de tipo social, etnologica y ecoagraria, estas iniciativas, programas y proyectos potencializan los procesos de conservación de la biodiversidad y de producción agroecológica para contribuir a la soberanía alimentaria, la preservación y defensa de los ecosistemas naturales.

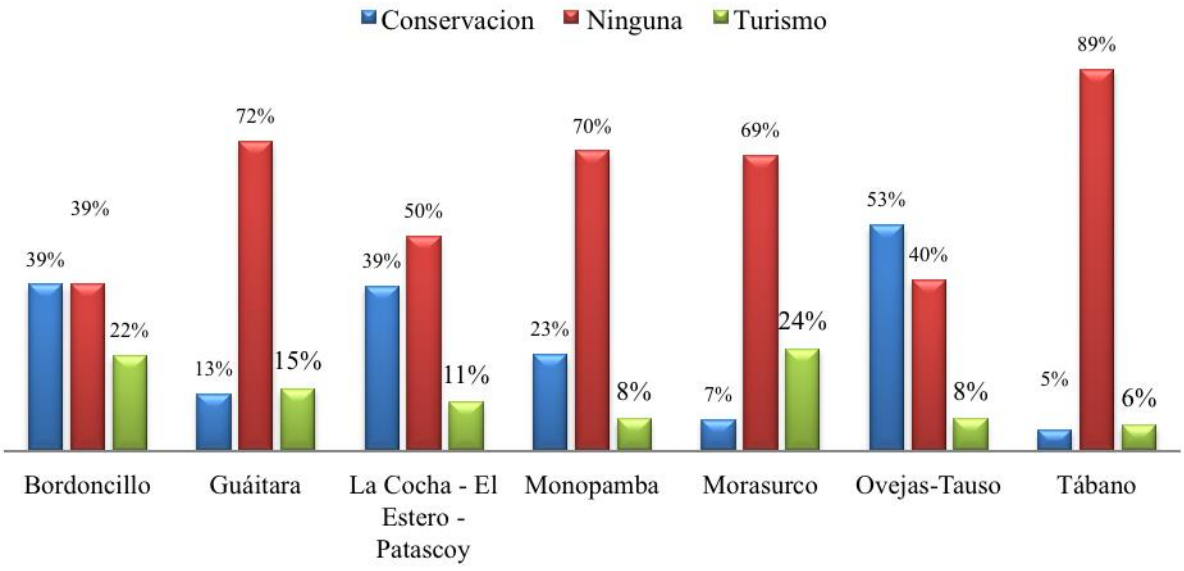


Figura 9.1 Actividades con Enfoque ambiental que se realizan en el Entorno Local del Complejo de Páramos La Cocha Patascoy.
Fuente: Esta Investigación

Las observaciones realizadas en talleres, encuentros y entrevistas son la puerta abierta a la insurrección de los saberes sometidos tal como lo expresa Foucault M. (2000:21) en definitiva se trata de poner en juego los saberes locales, la escucha de estos saberes discontinuos que son narrativas coherentes de experiencia; entendiendo que en- la actualidad la gestión ambiental exige un enfoque sistémico donde el estado conjuntamente con el sector privado y sus formas organizativas interactúen y confluyan en un mismo territorio con sus-

valores experiencias y expectativas respecto al mismo. Actores como juntas de acción comunal dan valor a los procesos pedagógicos de sensibilización y capacitación enfocados a la conservación del medio ambiente, desarrollados en población de diferentes edades.

> Se ha trabajado en lo que es la sensibilización, escuelas de campos, ideas con las comunidades, colegios, profesores, juntas de acueductos se ha trabajado en reforestación en campañas en favor de la protección. (Poblador del municipio de Buesaco, 2015).

En términos generales se da la articulación de los actores del estado como CORPONARIÑO, Secretaria de medio ambiente, parque natural Santuario de Flora y Fauna Galeras, Secretaria de Agricultura, secretaria de planeación entre otras entidades competentes que aúnan sus esfuerzos para la configuración de planes de Manejo y preservación de los ecosistemas naturales; pero se evidencia la escasa cobertura de estos procesos, las debilidades de algunos planes o proyectos que no inciden en el territorio local, no son sostenibles ni sustentables.

> Nosotros hicimos un censo aquí para que las personas de las veredas de Sucumbíos, de La Loma y todo eso, para que dejen de talar los bosques, para cuidar esa reserva les regalaron unas estufitas y eso fue todo el cuento, y la Corporación Autónoma también se ha hecho la de la vista gorda. A raíz de eso, el 1 de noviembre del 2013 se llevó a cabo un evento sobre áreas protegidas y sostenibilidad ambiental, se habló del páramo natural de las Ovejas, Bordoncillo, Paja Blanca y Azufral, de Nariño nos hicieron anotar ahí 15.460, el ingeniero Fabio Burbano Valdez que es el subdirector de asuntos medio ambientales de Corponariño. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Secretaria de Agricultura, Corponariño, Parques Naturales Nacionales y Asociación para Desarrollos Ambientales, esa reunión fue en abril del 2012, luego en diciembre la socialización que se hizo aquí del páramo de las ovejas dicen las recomendaciones, que fue lo único que dijeron: comprar los predios, reubicación de familias". (Poblador del Municipio de Funes, 2015)

De igual manera, se subraya- la dinámica de actores involucrados en la gestión ambiental en la subregión de La Víctoria en donde se refleja que la comunidad de este territorio también identifica actores e instituciones que intervienen frente al manejo cuidado y protección ambiental como UMATA y la administración del acueducto a cargo de la cooperativa – COAVID. Igualmente, el discurso del Secretario de la Junta de Acción Comunal del Corregimiento de La Victoria (2015) permite identificar la insatisfacción de algunos miembros de la comunidad, en relación a las acciones llevadas por las instituciones competentes. Muestra de ello es el proyecto de Familias guardabosques liderado por UMATA, Corponariño y la Administración Municipal que desarrollo desde el año 2013 este proceso, para el entorno local este proyecto representa un desacierto operativo, la no sostenibilidad, y continuidad del proyecto genero impactos negativos en la población

beneficiada, relaciones de dependencia que no permitieron la consecución de objetivos, aunque la comunidad no desconoce los diferentes procesos que adelantan en el territorio, se hace énfasis en programas de reforestación y procesos de corto plazo.

Para la subregion del Guitara, el Bordoncillo y la cocha Patascoy las relaciones de conflicto se enmarcan en el panorama testimonial de los actores participantes de este estudio, funcionarios de instituciones públicas y privadas, líderes comunales, empresarios, Indígenas y Campesinos convergen en la identificación de situaciones conflicto, las concesiones de agua junto a la contaminación del recurso hídrico genera enfrentamientos intercomunitarios entre taladores de bosque, la comunidad campesina e instituciones como corporación Autónoma de Nariño y Corpoamazonia, la policía ambiental y las administraciones municipales; Esta permisividad de los organismos encargados y las instituciones competentes expresan la dificultad que tienen en el control e incidencia en zonas de páramo, proceso que debería ser un esfuerzo interinstitucional. Las comunidades campesinas, líderes comunitarios, juntas de acción comunal, asociaciones campesinas, veedurías ciudadanas, agencias entre otras organizaciones se envuelven en una atmosfera de intereses particularizados, el sector productivo o las Comunidades que hacen uso de la oferta de los servicios eco sistémicos, las concesiones y permisos a empresas mineras y multinacionales, configura puntos de divergencia conceptual, cultural y ambiental con las comunidades indígenas y campesinas. Las estimaciones realizadas de impactos ambientales en el territorio expuestas por Las CARS (normatividad y control), debelan la debilidad del sistema, las débiles regulaciones en el uso o utilización de los recursos naturales. De lo anterior se deriva que para la adecuada gestión y administración del medio ambiente dentro del perímetro local y la oportuna atención de los problemas ambientales locales, las autoridades ambientales de las áreas municipales y los entes territoriales, cada uno dentro del ámbito de sus competencias constitucionales deben dar apertura a espacios de articulación horizontal donde los entes participantes movilicen, fortalezcan y gesten procesos colectivos y educativos.

En la subregión del Guitara en los municipios de Potosí, puerres, Funes e ipiales Existe desconfianza por parte de la población que habita cerca a las zonas de paramo con respecto a las instituciones que controlan, regulan y modifican la normatividad en referencia a las concesiones de agua para acueductos, distritos de riego, porque se tramitan para proyectos específicos como minería, sistemas de drenaje y tala indiscriminada. Por ello se dan conflictos entre habitantes del páramo, comunidad campesina, CORPONARIÑO, juntas de acción comunal, Asociaciones ambientales, comunidad indígena. CORPONARIÑO por su parte, reconoce la dificultad para consensuar con estas comunidades desde la normatividad y expresa la escasa cobertura que suministra en el territorio.La gestion del agua son organizaciones que promueven el uso, manejo y acceso al agua como los acuaeductos municipales, las juntas de acueducto y planes de manejo de

acueducto entre ellas se destacan Acualfunes, Cedenar S. A. Eserp E.S.P, Empresa De Servicios Públicos De Puerres, Distrito De Riego Copnia Seccional Nariño.

Finalmente el sector al margen de la ley, repetidamente esta representado en tres grupos subversivos, a saber: Las FARC (Frentes 2, 28, 29, 32, 48 y Bloque Oriental), Las Bacrim (Rastrojos y Águilas Negras) y el ELN (comuneros del sur), de los cuales fueron los primeros -Las FARC- quienes tuvieron un número mayor de participaciones en el entorno municipal y subzonal del complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Además de generar daños medioambientales, causan daños sociales, entre ellos, el desplazamiento forzado de la población, masacres, torturas, inclusión de niños, niñas y adolescentes al conflicto armado, violencia sexual, entre otros hechos victimizantes. En cuanto al medio ambiente, el cultivo de amapola en zonas de alta montaña y páramo, ha representado un daño colateral en el complejo, por parte del estado se han tomado medidas de erradicación, entre la que más ha generado impacto ambiental es la aspersión de glifosato, deteriorando la capa ambiental, los ecosistemas de páramo, alta montaña y demás zonas de cultivos. Las actividades violentas se desatan en disputa de los territorios, para el complejo la Cocha Patascoy La presencia de estos grupos modifican las costumbres y culturas de un territorio, se apodera en las comunidades el temor, debidoa a la presencia de estos actores ya que el acceso a ciertos territorios minados y acceso a recursos provenientes de él, generan testierro limites para la población.

En el complejo de páramo La Cocha Patascoy, el conflicto armado y los actores que lo promueven, mantienen una estrecha relación con el uso y aprovechamiento de los suelos de las zonas altas para el cultivo de amapola, hecho que asocia a las FARC y ELN con narcotraficantes, para distribuir y comercializar este producto.

Se podría concluir que la coexistencia de actores institucionales y no institucionales esta mediada por la tensión que manifestaron las comunidades de los municipios visitados, personas con quienes se tuvo contacto y quienes opinan desde su experiencia. Además se debe reconocer la importancia de todos los actores relacionados de una forma u de otra con el páramo así como de su cultura y cosmovisión, si bien estos son de características distintas y con intereses que discrepan sobre todo en el enfrentamiento comunidad-institución, por ejemplo y de manera acentuada en el caso con los resguardos indígenas, son necesarios, en el sentido de las acciones del deber ser, que corresponden a estar fuera de beneficios privados y desmedidos y por ende a acciones en pro de la preservación de este ecosistema, lo anterior dado que el complejo ya se encuentra habitado en algunas zonas y se encuentra bajo los efectos de las acciones antrópicas. Los intereses y expectativas de las organizaciones sociales son vinculantes, la educación ambiental se gesta en la base local a partir de iniciativas colectivas que no generan beneficios económicos a gran escala, pero que se soportan en las necesidades y preocupaciones de los actores involucrados; entendiendo que la demanda del sector privado responde a las dinámicas de consumo de los habitantes, debe regularse de

manera efectiva el sector productivo y financiero haciendo énfasis en la corresponsabilidad social que se expone en el territorio. La constante denuncia expuesta por actores del Estado y Organizaciones sociales del departamento de Nariño y Putumayo, es la escasa articulación y participación ciudadana en la formulación de proyectos, la corrupción de funcionarios públicos junto a la desarticulación institucional y continuidad de los procesos.

10 Análisis de servicios ecosistémicos y conflictos socioambientales relacionados con el páramo

El departamento de Nariño, por su posición geográfica confluyen características ecológicas tanto de la franja del Chocó Biogeográfico como del piedemonte costero del Pacífico, los Andes del norte y las estribaciones superiores de la Amazonia, posee una gran riqueza biológica (Delgado, *et al.*, 2007). Ecosistemas de páramos y conexos, permiten la oferta de servicios ecosistémicos necesarios para que se realicen actividades y funciones ecológicas, agropecuarias y humanas.

El análisis de servicios ecosistémicos en el entorno local del presente proyecto, se soporta en información primaria (entrevistas, encuestas y talleres), secundaria (permite la articulación del entorno regional con el local) y de visión de tres actores (comunidad base, institucional y equipo técnico). La información se recopiló a través de diferentes metodologías, previa selección de sitios de interés, según variables biofísicas, económicas, sociales y de provisión de servicios.

10.1 Servicios ecosistémicos identificados en el entorno local del complejo de páramo La Cocha - Patascoy

El entorno local del complejo de páramo La Cocha – Patascoy tiene alrededor de 354.427,7 hectáreas (ha), integrado por 8 subregiones: Monopamba, Morasurco, Bordoncillo, La Victoria – Palacios, Guaítara, La Cocha – Estero – Patascoy, Tábano y Ovejas – Tauso. Cada subregión está constituido por cuencas hidrográficas, en donde se relaciona los servicios ecosistémicos presentes: Servicios de Provisión, Servicios de regulación y Servicios culturales (Tabla 10.1).

Para la interpretación de la Tabla 10.1, se hace necesario considerar las siguientes convenciones.

Convenciones		
1. Subzonas Hidrográficas	**2. Subregiones**	
Río Guaítara	Guaítara	La Cocha-El Estero-Patascoy
Río Juanambú	Ovejas-Tauso	Monopamba
Río Alto Putumayo	Tábano	La Victoria-Palacios
Río San Miguel	Morasurco	Bordoncillo
Río Chingual		

Tabla 10.1

Inventarío de servicios ecosistémicos definidos en el entorno local del complejo de páramo La Cocha – Patascoy.

	Categoría	**1**	**2**	**Cuenca Hidrográfica de tercer orden**	**A**	**M**	**B**	**Municipio**
SERVICIOS DE PROVISIÓN	Provisión hídrica			Río Tescual	X	X	X	Puerres
				Río Tescual	X	X	X	Córdoba
				Río Angasmayo	X	X	X	Puerres
				Río Téllez	X	X	X	Funes
				Río Bobo	X			Funes
				Río Bobo	X	X		Tangua
				Río Bobo		X	X	Pasto
				Corrientes directas alta	X			Córdoba
				Corrientes directas alta	X			Puerres
				Corrientes directas alta	X			Funes
				Río Pasto	X			Pasto
				Río Pasto	X	X		Pasto
				Río Pasto	X			Pasto
				Río Buesaquito	X	X		Buesaco
				Río Buesaquito	X	X		Buesaco
				Río Tongosoy o Meneses	X	X		Buesaco
				Río Salado	X			Buesaco
				Río Tambillo	X	X	X	Buesaco
				Río Negro	X	X		Buesaco
	Alimento por actividades agrícolas			Corr. Dir Río Guaítara			X	Potosí
				Corr. Dir Río Guaítara			X	Córdoba
				Río Tescual			X	Córdoba
				Corr. Dir Río Guaítara			X	Puerres
				Río Tescual			x	Puerres
				Río Angasmayo		X		Puerres
				Corr. Dir Río Guaítara	X			Funes
				Río Bobo		X		Pasto
				Río Bobo		X		Tangua
				Río Pasto		X		Pasto
				Río Pasto	X	X		Pasto
				Lago Guamués		X		Pasto
				Río Tongosoy o Meneses	X	X	X	Buesaco
				Corr. Dir Río Juanambú	X	X	X	Buesaco
				Río Pasto	X	X		Pasto
				Río Pasto		X	X	Pasto

	Alimento por actividades ganaderas			Río El Salado	X			Chachagüi
				Corr. Dir Río Juanambú			X	Buesaco
				Río Bobo		X	X	Pasto
				Río Bobo	X	X		Tangua
				Río Bobo	X			Funes
				Corr. Dir Río Guaítara	X			Funes
				Río Téllez			X	Funes
				Corr. Dir Río Guaítara	X			Puerres
				Río Tescual		X	X	Puerres
				Río Tescual		X	X	Córdoba
				Río Angasmayo		X	X	Puerres
				Río Carchi-Guaítara Alto	X	X	X	Potosí
				Río San Francisco		X	X	Ipiales
				Río Afiladores		X	X	Córdoba
				Río Afiladores			X	Puerres
				Río San Pedro		X	X	Santiago
				Río Los Alisales			X	Puerres
				Lago Guamués	X	X	X	Pasto
	Alimento por pesca			Lago Guamués	X	X		Pasto
				Río Bobo	X	X		Pasto
	- Plantas para combustible y energía - Recursos medicinales - Recursos ornamentales			Los Alisales	X	X	X	Puerres
				Río Sucio	X	X	X	Córdoba
				Río Afiladores	X	X	X	Córdoba
				Río Afiladores	X	X	X	Potosí
				Río Alguacil	X	X	X	Santiago
				Río Viginchoy	X	X	X	Santiago
				Río San Pedro	X	X	X	Santiago
				Lago Guamués	X	X	X	Pasto
				Río Estero	X	X	X	Pasto
				Río Bobo	X	X	X	Pasto
				Río Bobo	X	X	X	Tangua
				Río Bobo	X	X	X	Pasto
				Río Tongosoy	X	X	X	Buesaco
SERVICIOS DE REGULACIÓN	- Regulación hídrica - Regulación microclimática - Almacenamiento de CO_2 - Purificación del aire - Purificación del agua - Control de erosión - Hábitat para especies - Fertilidad del suelo - Control biológico - Dispersión de semillas - Polinización			Río Carchi-Guaítara Alto	X			Potosí
				Río Coltun	X			Ipiales
				Río Rumiyaco	X			Ipiales
				Río Manbue	X			Ipiales
				Río Verde	X			Ipiales
				Río Afiladores	X	X		Potosí
				Río Tescual	X	X		Córdoba
				Río Angasmayo	X	X		Puerres
				Río Téllez	X	X		Funes
				Río Alisales	X			Funes
				Río Alisales	X			Pasto
				Río Bobo	X			Tangua
				Río Negro	X	X		Buesaco
				Lago Guamués	X	X	X	Pasto
				Río San Pedro	X			Santiago
				Río Estero	X	X	X	Pasto
				Río Guamués	X	X	X	Pasto
				Río Orito	X			Orito
				Río Conejo	X			Villagarzón
				Río Alguacil	X			Santiago
				Río Alguacil	X			Santiago
				Río San Francisco	X	X		Ipiales
				Río Viginchoy	X			Villagarzón
				Río Buesaquito	X			Buesaco
S E				Lago Guamués	X	X	X	Pasto
				Lago Guamués	X	X	X	Pasto

	Desarrollo cultural étnico			Lago Guamués	X	X	X	Pasto
	Recreación y turismo			Río Estero	X	X	X	Pasto
				Lago Guamués	X	X	X	Pasto
				Lago Guamués	X	X	X	Pasto
A = Cuenca Alta M = Cuenca Media B = Cuenca Baja 1. Subzonas hidrográficas 2. Subregiones								

Fuente: Esta Investigación.

Dentro del entorno local se ofertan diversos servicios ecosistémicos, especialmente el recurso hídrico, en donde 11 cuencas presentes en 7 subregiones presentan funciones de regulación y provisión del recurso, asociado principalmente a los tipos de cobertura (herbazal y arbustal de páramo); 6 cuencas que en la parte alta presenta todos los tipos de coberturas de gran importancia en el servicio de regulación. Además, este tipo de ecosistemas con coberturas naturales son indispensables para que se realicen funciones ecológicas (polinización, captura y almacenamiento de CO_2 y creación de hábitats). La provisión de alimentos por actividades agrícolas y pecuarias, se presenta en la totalidad del complejo, a excepción de los municipios de Orito y Villagarzón que solo presentan coberturas naturales.

Los servicios ecosistémicos de provisión, regulación y culturales, para el Complejo de Páramos de La Cocha - Patascoy en su entorno local, se analizaron con base a la Tabla 10.2; obtenidos a partir de percepción, valoración y uso de los diferentes tipos de actores, a través de la aplicación de los instrumentos metodológicos y de formas de organización y análisis de la información (Tabla 10.2). El análisis de coberturas se realizó a escala 1:25.000, con imágenes satelitales del año 2014.

La localización de los servicios ecosistémicos, se relacionó en el entorno local en donde se relacionó directamente con la cobertura natural presente en el entorno local y no solo en áreas de páramo. Porque las coberturas paramunas son ecosistemas estratégicos de gran importancia al igual que las zonas conexas como los bosques, debido a que estas no funcionan aisladamente. Los tipos de cobertura natural dentro del entorno son indispensables para la conservación de la biodiversidad y por tanto se convierten en objeto de conservación y de esa manera se facilite la conexión entre áreas naturales e impida la perdida de la diversidad biológica, características estructurales y funcionales, garantizando la conservación de áreas de ínfimo valor como son las áreas de páramo.

Para la interpretación de la Tabla 10.2, se hace necesario considerar las siguientes convenciones.

Convenciones							
1. Municipios			**2. Subregiones**			**3. Actor que reconoce el servicio**	
Buesaco	**1**		Guaítara			Actores de base	
Chachagüí	**2**		Ovejas-Tauso			Actores Institucionales	
Córdoba	**3**		Tábano			Investigadores (Enfoque técnico)	
Funes	**4**		Morasurco				
Ipiales	**5**		La Cocha-El Estero-Patascoy				
Orito	**6**		Monopamba				
Pasto	**7**		La Victoria-Palacios				
Potosí	**8**		Bordoncillo				
Puerres	**9**						
Santiago	**10**						
Tangua	**11**						
Villa Garzón	**12**						

Tabla 10.2

Clasificación y localización de los servicios ecosistémicos identificados por los diferentes actores en el entorno local del complejo de paramos La Cocha – Patascoy.

TIPO DE SERVICIO	CATEGORÍA	UNIDAD DE ANÁLISIS	SUBREGIÓN	MUNICIPIO	ACTOR
SERVICIOS DE PROVISIÓN	PROVISION DE AGUA	Oferta		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
	ALIMENTO	Alimento por Agricultura		1,2,3,4,5,7,8,9,10,11	
		Alimento por Ganadería		1,2,3,4,5,7,8,9,10,11	
		Alimento por Pesca		7	
	PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES Y NO MADERABLES	Plantas para combustible y energía		3,7,8,9,10,11	
		Recursos medicinales Recursos ornamentales		1,3,7,8,9,10,11	
SERVICIOS DE REGULACION	PROCESOS ECOSISTÉMICOS	Regulación hídrica		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Regulación microclimática		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Almacenamiento de CO_2		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Purificación del aire		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Purificación del agua		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Control de erosión		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
	PROCESOS ECOLÓGICOS	Hábitat para especies		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Fertilidad del suelo		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Control biológico		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Dispersión de semillas		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
		Polinización		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
SERVICIOS CULTURALES	DESARROLLO CULTURAL ÉTNICO	Identidad cultural y sentido de pertenencia, Conocimiento ecológico local, Valores espirituales , Valores sagrados, Conocimiento científico y Valor de existencia		2,3,4,5,6,8,9,10	
	RECREACIÓN Y TURISMO	Actividades recreativas Educación ambiental Ecoturismo Turismo		2,3,4,5,8,9,10	

Fuente: Esta Investigación.

En la figura 10.1 se indica la ubicación de cuencas hidrográficas de tercer orden con potencial en la provisión del recurso hídrico en el entorno local, complejo de páramo La Cocha – Patascoy; potencial relacionado con la presencia de coberturas de páramo. En la Figura 10.1, se relacionan las cuencas hidrográficas con potencial hídrico que nacen en áreas de páramo en el complejo de páramo La Cocha – Patascoy.

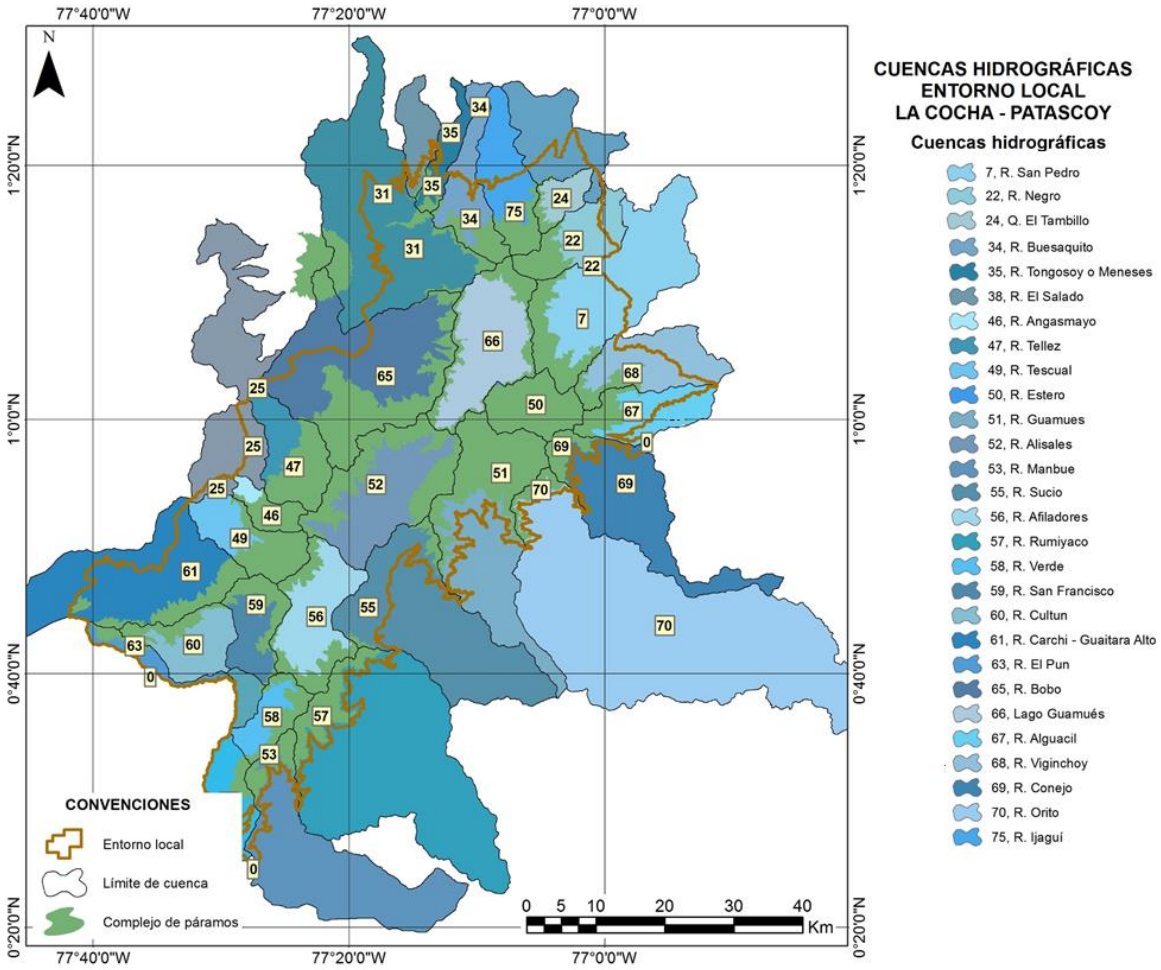


Figura 10.1 Cuencas hidrográficas de tercer orden que nacen en áreas de páramo en el entorno local, complejo de páramo La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación.

En la figura 10.1, se observa que 28 cuencas hacen parte del entorno local, de las cuales 18, nacen en áreas con cobertura de páramo. Las de mayor extensión corresponden a río Bobo, río Téllez, río Angasmayo, río Tescual, río Guamués y río Estero.

10.2 Análisis de oferta y demanda de servicios ecosistémicos

Servicios ecosistémicos de provisión

a. Provisión y regulación hídrica

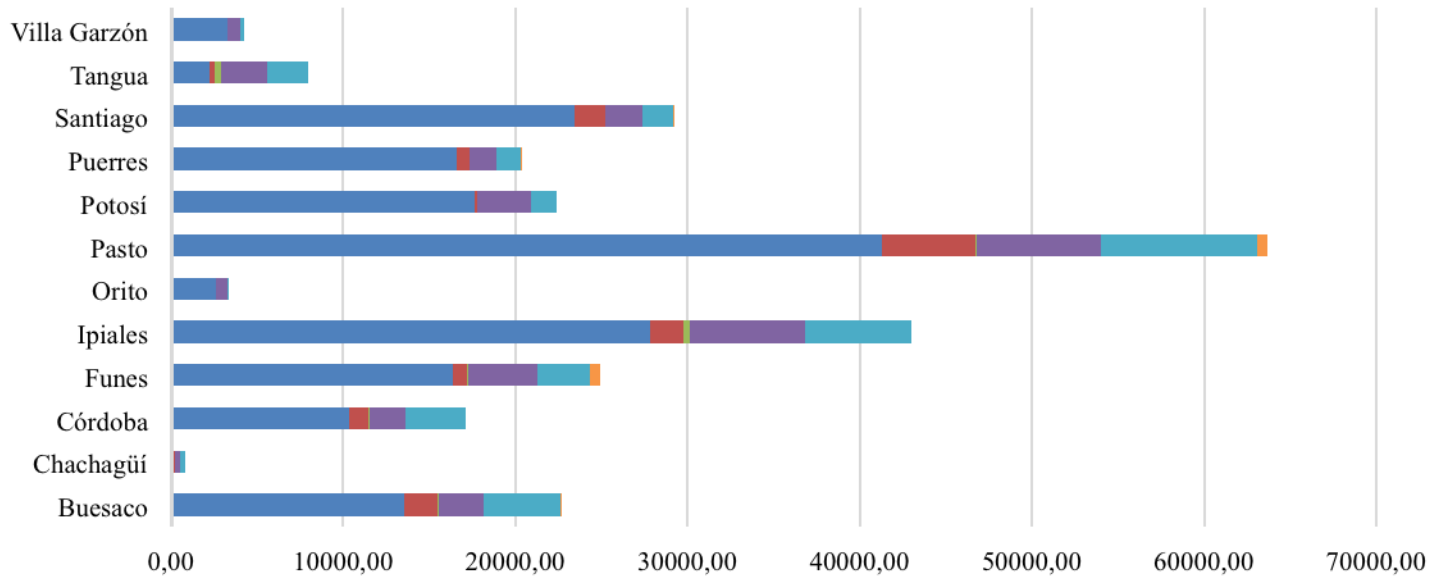
El entorno local del complejo, es una zona de recarga, retención y regulación de agua superficial y subterránea. El análisis de provisión y regulación hídrica para el entorno local del complejo, se relacionó teniendo en cuenta la ubicación y extensión de áreas con potencial hídrico según su cobertura tales como: arbustal de páramo (33829,64 ha), bosque denso (175220,94 ha), bosque fragmentado (14280,83 ha), bosque ripario (1101,12 ha), herbazal de páramo (33895,08 ha) y vegetación secundaria o en transición (1332,44 ha). (Figura10.2, Figura 10.3, Anexo 10A).

El área total de coberturas con potencial hídrico es aproximadamente de 259.616,90 ha; de las cuales el municipio con mayor área es Pasto (63.704,12 ha), Ipiales (42.996,57 ha) en el departamento de Nariño y Santiago (29.210,05 ha) en el departamento de Putumayo. Aquellos municipios con menor área de coberturas naturales se encuentran en Villagarzón (4.245,65 ha), Orito (3.338,01 ha) y Chachagüí (790,91 ha), debido a que el área de jurisdicción del municipio dentro del entrono local en porcentaje es del 3, 1.7 y 9 respectivamente.

El entorno local presenta un área aproximada de 354.419 ha, de las cuales 259.616,9 ha (73.3%) corresponden a coberturas con potencial hídrico. Se encontró que el 76,7 % de los hogares encuestados en este estudio, reconoce y asocia las áreas de páramo y otras coberturas naturales con la generación y regulación del agua.

En la figura 10.2, se observa que los bosques densos corresponden a la unidad más grande con 175.220,9 ha equivalentes al 67.5% del total de área de cobertura con potencial hídrico; localizadas en la parte central de la zona de interés atravesándola de suroccidente a nororiente, donde el difícil acceso ha favorecido en parte su conservación.

Las coberturas de herbazal con 33.895,1 ha y arbustal con 33.829,6 ha equivalen al 13,1% y 13,0% del total de área de cobertura con potencial hídrico. Las coberturas de herbazal de páramo se localizan principalmente hacia el lado oriental en el departamento de Nariño, y la cobertura arbustal de páramo se extiende principalmente en la parte central del complejo de suroccidente a nororiente.



	Buesaco	Chachagüí	Córdoba	Funes	Ipiales	Orito	Pasto	Potosí	Puerres	Santiago	Tangua	Villa Garzón
Bosque denso (ha)	13540,23	152,91	10365,81	16355,99	27790,12	2577,92	41257,60	17630,87	16578,82	23412,24	2258,44	3300,00
Bosque fragmentado (ha)	1943,38	103,73	1125,77	799,47	1952,58	0,00	5443,77	122,10	726,20	1772,49	291,33	0,00
Bosque ripario (ha)	51,61	0,00	11,52	110,09	411,88	0,00	78,87	50,75	49,14	13,79	323,44	0,00
Herbazal (ha)	2653,88	251,90	2115,60	4005,47	6698,38	711,26	7222,00	3102,68	1534,20	2150,74	2696,41	752,56
Arbustal (ha)	4408,76	282,38	3463,60	3030,35	6143,60	48,83	9116,39	1514,11	1408,95	1835,36	2384,20	193,09
Vegetación secundaria o en transición (ha)	49,25	0,00	0,00	623,35	0,00	0,00	585,50	0,00	5,81	25,42	0,00	0,00

Figura 10.2 Distribución de área de coberturas con potencial hídrico por subregión, entorno local complejo de páramos la Cocha – Patascoy, 2014. Fuente: Esta Investigación.

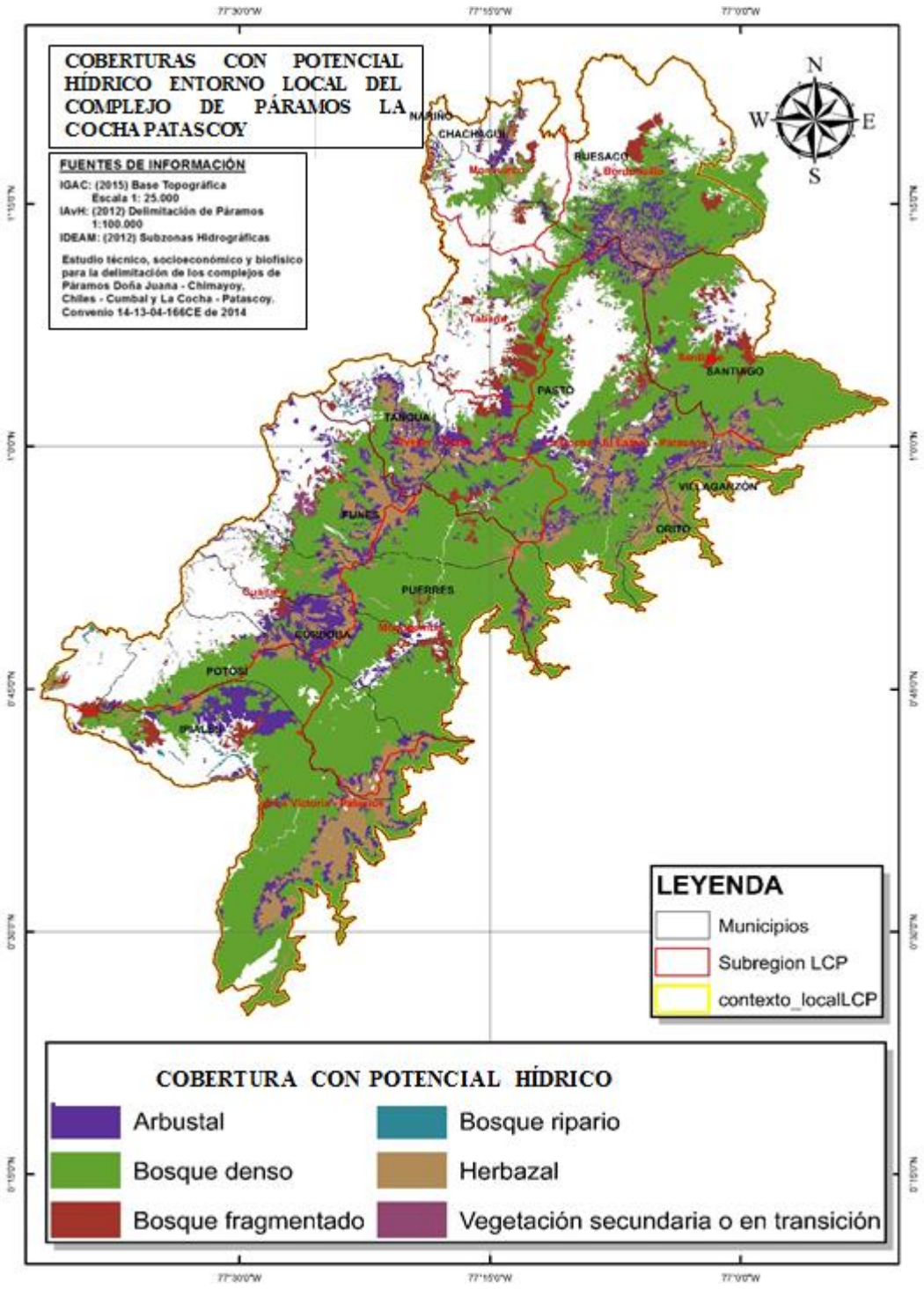


Figura 10.3 Coberturas con potencial hídrico en el entorno local, complejo de páramo La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta investigación.

El bosque fragmentado posee 14.280,8 ha, equivalentes al 5,5% del total de área de cobertura con potencial hídrico; se localizan principalmente en el departamento de Nariño de manera dispersa, concentrándose especialmente en los municipios de Pasto, Buesaco y Chachagüí. Las coberturas con vegetación secundaria o en transición (1289,3 ha) y bosque ripario (1101,1 ha) equivalentes al 0.5% y 0.4% respectivamente del total de área de cobertura con potencial hídrico se localizan principalmente hacia el flanco noroccidental.

En la figura 10.1, las cuencas hidrográficas de tercer orden principalmente en la parte alta la presencia de coberturas como herbazal y arbustal de páramo o bosques distribuidas en mayor o menor proporción en el complejo como se observa en la Figura 10.3, le confiere potencial para la provisión del recurso hídrico.

I. Síntesis y cuantificación de la oferta y demanda hídrica

El entorno local del complejo de páramo La Cocha – Patascoy está integrado por 8 subregiones: Monopamba, Morasurco, Bordoncillo, La Victoria – Palacios, Guaítara, La Cocha – Estero – Patascoy, Tábano y Ovejas – Tauso. Cada subregión está constituido por cuencas hidrográficas, áreas de recarga, retención y regulación de agua superficial y subterránea siendo la fuente hídrica para 12 municipios; 9 en el departamento de Nariño (Ipiales, Córdoba, Potosí, Funes, Tangua, Pasto, Buesaco, Puerres y Chachagüí) y 3 en el departamento de Putumayo (Santiago, Villagarzón, Orito). Conformado por las cuencas que se relacionan en la Tabla 10.3. De las 28 cuencas, 12 presentan su área total dentro del entorno local del complejo de páramo.

Tabla 10.3
Cuencas que integran el entorno local del complejo de páramo La Cocha – Patascoy.

Subzona hidrográfica	Cuenca hidrográfica	Entorno Regional	Entorno Local		
		Área de la cuenca ha	Área % del entorno por cuenca	Área de intersección ha	Área % de la cuenca en el entorno
Alto río Putumayo	R. Orito	96.807,2	3,2%	3.079,0	0,9%
Río San Miguel	R. Rumiyaco	62.845,9	13,1%	8.237,5	2,3%
Río Juanambú	R. Pasto	48.335,6	41,0%	19.816,2	5,6%
Río Guaítara	R. Bobo	44.073,4	81,6%	35.982,5	10,2%
Alto río Putumayo	R. Sucio	38.814,5	30,3%	11.772,5	3,3%
Alto río Putumayo	R. Guamués	35.239,1	54,4%	19.181,0	5,4%
Río Guaítara	R. Carchi - Guaítara Alto	34.951,8	61,9%	21.618,5	6,1%
Río San Miguel	R. Manbue	34.910,3	13,3%	4.647,0	1,3%
Alto río Putumayo	R. San Pedro	34.570,0	51,5%	17.800,4	5%

Río Guaítara	Corr Dir R. Guaítara	28.329,5	17,1%	4.851,9	1,4%
Alto río Putumayo	R. Alisales	27.895,5	100,0%	27.895,5	7,9%
Alto río Putumayo	R. Conejo	25.286,7	16,2%	4.087,9	1,2%
Alto río Putumayo	Lago Guamués	22.394,8	100,0%	22.394,8	6,3%
Alto río Putumayo	R. Afiladores	17.839,8	100,0%	17.839,8	5%
Alto río Putumayo	R. Viginchoy	15.364,3	59,8%	9.191,1	2,6%
Río Juanambú	Corr Dir R. Juanambú	15.237,6	28,0%	4.263,8	1,2%
Juanambú	R. Ijaguí	13.302,5	53,3%	7.084,8	2%
Río Guaítara	R. Téllez	12.509,5	100,0%	12.509,5	3,5%
Río Juanambú	R. Buesaquito	11.864,2	64,3%	7.625,5	2,2%
Alto río Putumayo	R. Alguacil	11.854,0	64,9%	7.695,9	2,2%
Río Guaítara	R. Tescual	11.741,8	100,0%	11.741,8	3,3%
Río Juanambú	R. Negro	11.445,5	79,6%	9.113,6	2,6%
Río Chingual	Corr Dir R. Chingual	11.398,3	77,7%	8.860,1	2,5%
Río Chingual	R. Cultun	11.017,7	100,0%	11.017,7	3,1%
Río Chingual	R. San Francisco	9.914,8	100,0%	9.914,8	2,8%
Alto río Putumayo	R. Estero	9.763,6	100,0%	9.763,6	2,8%
Río Chingual	R. Verde	7.489,1	100,0%	7.489,1	2,1%
Río Juanambú	R. El Salado	6.648,8	16,5%	1.094,2	0,3%
Río Juanambú	R. Tongosoy o Meneses	5.400,4	38,9%	2.099,1	0,6%
Río Juanambú	Q. El Tambillo	4.563,3	100,0%	4.563,3	1,3%
Río Guaítara	R. Angasmayo	4.445,4	100,0%	4.445,4	1,3%
Río Chingual	R. El Pun	3.775,4	100,0%	3.775,4	1,1%
Río Chingual	Corr Dir R. Chingual	2.738,9	100,0%	2.738,9	0,8%
					100%

Fuente: Esta Investigación.

Cuencas hidrográficas subregión Tábano, Morasurco y Bordoncillo

- **Oferta hídrica de las cuencas hidrográficas de las subregiones Tábano, Morasurco y Bordoncillo**

Las cuencas del río Pasto, río Buesaquito, río Tongosoy o Meneses, río el Salado, río el Tambillo y río Negro, forman parte de las subregiones del Tábano, Morasurco y Bordoncillo; presentan una oferta hídrica total 493,58 millones m^3/año y una oferta neta de 197,44 millones de m^3/año.

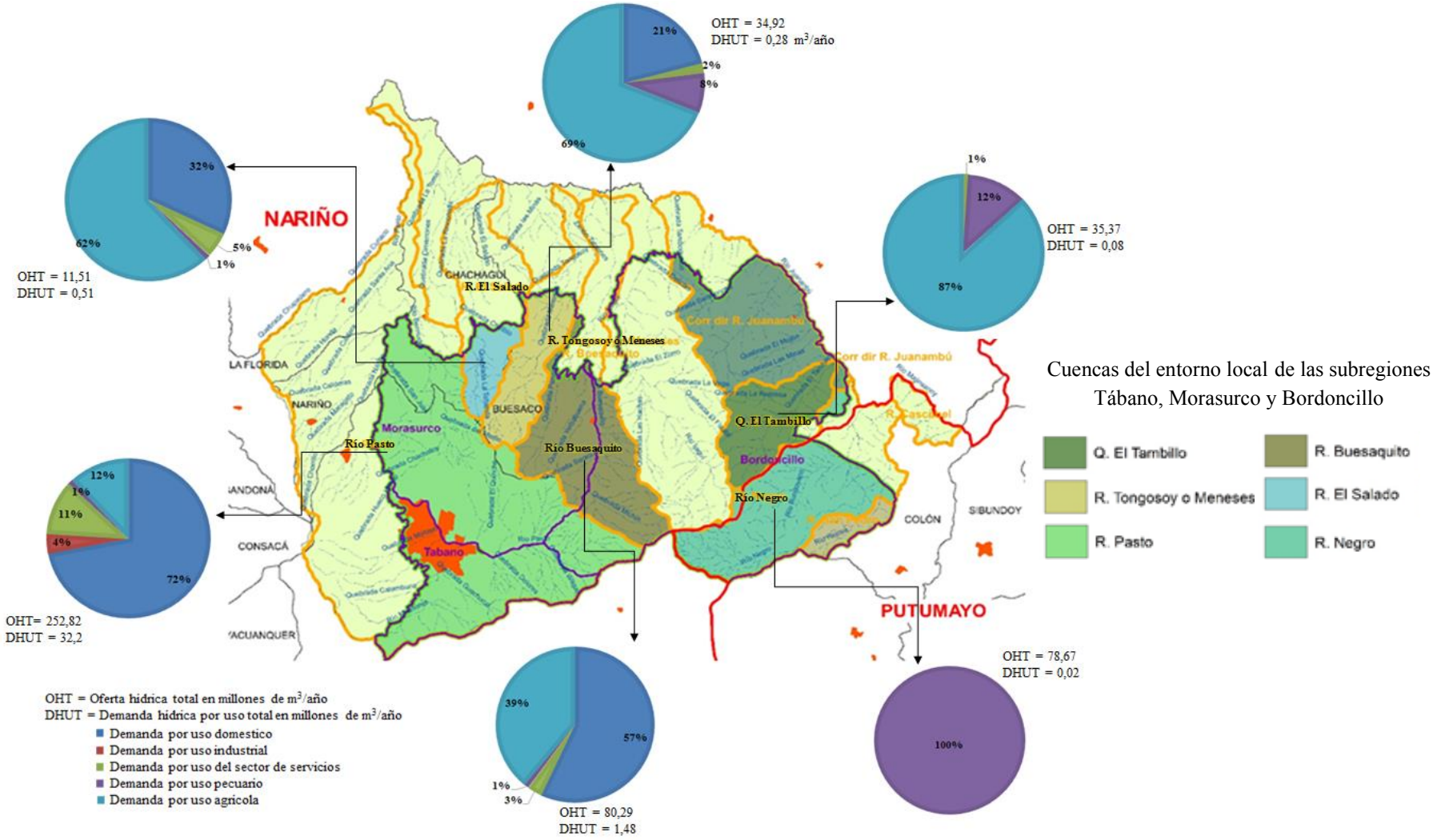
- **Demanda hídrica de las cuencas hidrográficas de las subregiones Tábano, Morasurco y Bordoncillo**

En la Figura 10.4, se indica valores estimados del uso consuntivo total por categorías de uso (doméstico, agrícola, pecuario, industrial y del sector servicios). CORPONARIÑO (2011) establece que la cantidad de agua demandada es mayor para el sector agrícola, seguido por el uso de actividades domésticas y pecuarias. El sector servicios incluye instituciones, comercio, plantas de beneficio animal, minería, recreación, entre otras.

En la Figura 10.4 se puede observar que la mayor demanda por uso doméstico se presenta en la cuenca del río Pasto, con el 72%, asociada al abastecimiento del casco urbano de municipios como Pasto, Chachagüi y Nariño, con una población beneficiada del sector urbano (338.344 habitantes) y rural (66.818 habitantes). Seguido de la cuenca del río Buesaquito que abastece al 57%, de la población del sector urbano (5.401 habitantes) y rural (7.347 habitantes), el principal municipio que esta cuenca abastece es Buesaco y su casco urbano. La cuenca del río Tongosoy o Meneses abastece a la población rural del municipio de Buesaco (1.557 habitantes). La cuenca del río El Salado beneficia a la población del sector urbano (5.467) y rural (4.214 habitantes), los principales municipios que esta cuenca abastece son Buesaco y el casco urbano de Chachagüi (CORPONARIÑO, 2011).

- **Índice de escasez de aguas superficiales de las cuencas hidrográficas de la subregión del Tábano, Morasurco y Bordoncillo**

Según los índices de escasez encontrados, en las cuencas como río Buesaquito, río Tongosoy o Meneses, río el Salado, río el Tambillo y río Negro, tienen una demanda no significativa, respecto a la oferta; lo que quiere decir, que no se presentan problemas de desabastecimiento en los sistemas locales (Tabla 10.4).



.

Figura 10.4 Demanda por categoría de uso y oferta de las cuencas hidrográficas de la subregión del Tábano, Morasurco y Bordoncillo, complejo de páramo La Cocha – Patascoy. Fuente: este investigación, con base en CORPONARIÑO, 2.011.

Tabla 10.4

Índice de escasez de agua superficial

Categoría	Cuenca	IES (%) Año Modal	IES (%) Año Seco
MEDIO	Río Pasto	48,9	109,4
BAJO	Río Buesaquito	4,6	9,4
BAJO	Río Tongosoy o Meneses	2,0	4,0
BAJO	Río el Salado	14,2	29,1
BAJO	Río el Tambillo	0,5	1,1
BAJO	Río Negro	0,1	0,1
IES = Índice de escasez superficial			

Fuente: CORPONARIÑO, 2011.

La cuenca del río Pasto presenta una categoría media, lo que indica que es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda, asignar prioridades a los distintos usos y prestar especial atención a los sistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia; en aquellas cuencas con categorización baja, no experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico en términos de cantidad (CORPONARIÑO, 2011).

Cuencas hidrográficas subregión Guaítara, Ovejas – Tauso y Tábano

- **Oferta hídrica de las cuencas hidrográficas subregión Guaítara, Ovejas – Tauso y Tábano**

En el entorno local, cuencas como el río Tescual, río Angasmayo, río Téllez, río Bobo y corrientes directas alta pertenecientes a las subregiones de Guaítara, Ovejas – Tauso y Tábano; presentan una oferta hídrica de 18.03 m^3/s (Figura 10.5).

- **Demanda hídrica de las cuencas hidrográficas subregión Guaítara, Ovejas – Tauso y Tábano**

En la figura 10.5 se indica valores estimados del uso consuntivo total por categorías de uso, como son: demanda de agua para uso doméstico, agrícola y pecuario. Los datos indican que la cantidad de agua demandada por categoría de uso en las cuencas presentes en el entorno local, es mayor para el sector agrícola, seguido del uso para actividades doméstico y pecuario. La mayor demanda por uso doméstico se presenta en la cuenca de las corrientes directas alta al río Guaítara, seguido por las cuencas como el río Tescual (Figura 10.5).

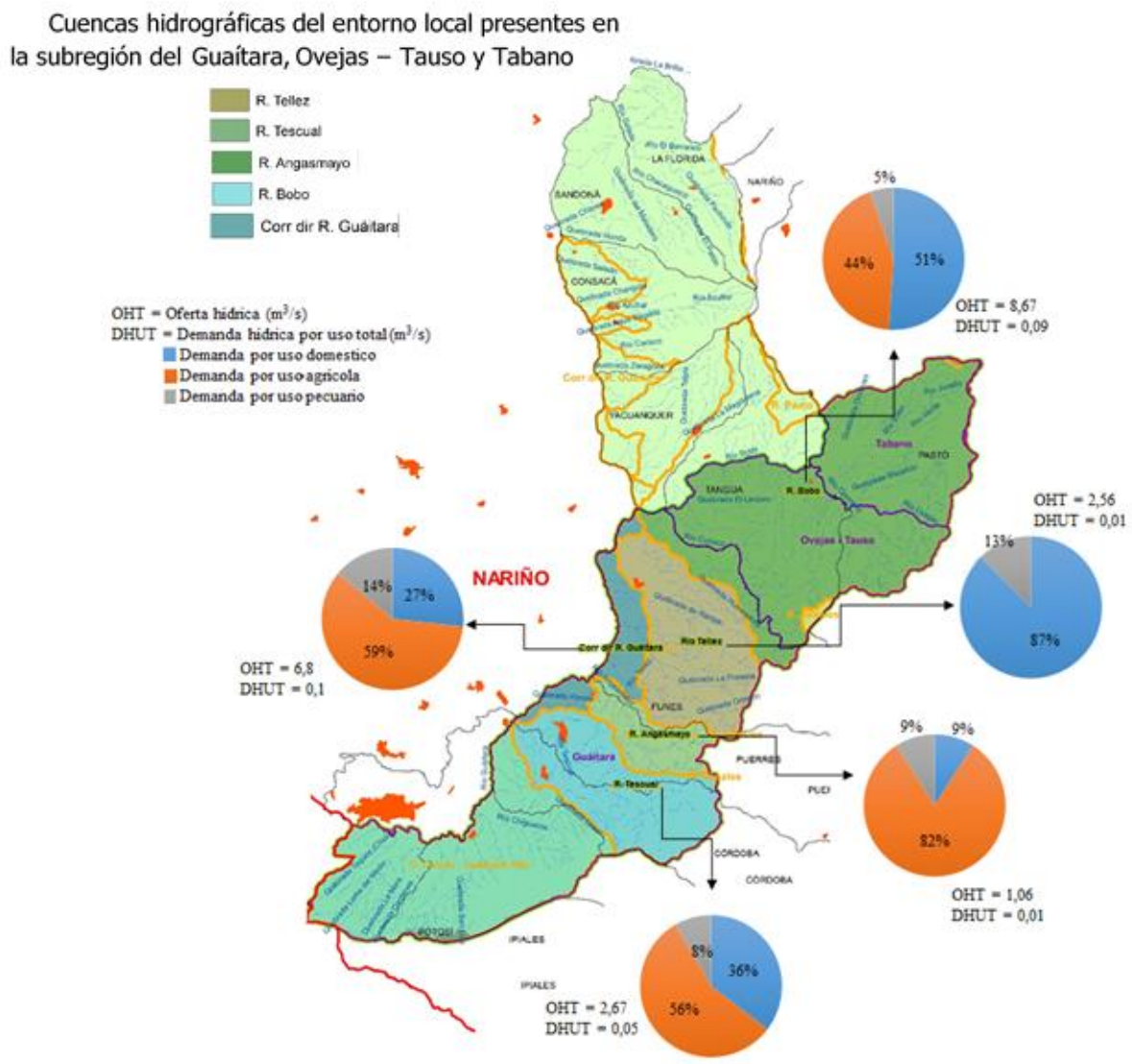


Figura 10.5 Demanda por categoría de uso y oferta de las cuencas hidrográficas en el entorno local de subregión del Guaítara, Ovejas – Tauso y Tábano, complejo de páramo La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta investigación, con base en CORPONARIÑO, 2.009.

- **Índice de escasez de aguas superficiales de las cuencas hidrográficas subregión Guaítara, Ovejas – Tauso y Tábano**

Según los índices de escasez encontrados, las cuencas tienen una demanda no significativa, respecto a la oferta; lo que quiere decir, que no se presentan problemas de desabastecimiento en los sistemas locales, según la escala establecida (Tabla 10.5).

Tabla 10.5
Índice de escasez

Cuenca	Oferta Hídrica (m^3/s)	Demanda Hídrica (m^3/s)	Índice de Escasez
Río Tescual	2,67	0,05	0,90
Río Angasmayo	1,06	0,01	0,53
Río Téllez	2,56	0,01	0,16
Río Bobo	8,67	0,09	0,53
Corrientes Directas Alta	6,80	0,10	0,74

Fuente: CORPONARIÑO, 2009.

Cuencas hidrográficas subregión La Cocha – El Estero - Patascoy

Dentro del entorno local del complejo, a la subregión La Cocha – El Estero – Patascoy, pertenece la cuenca hidrográfica de tercer orden río San Pedro ubicada en el municipio de Santiago, cuenca de gran valor en la provisión de servicios ecosistémicos hídricos, no solo por su existencia dentro del área, sino porque tiene una incidencia regional por ser zona de recarga y descarga hídrica, acuíferos, nacimiento de importantes fuentes abastecedoras de acueductos tales como los ríos Tamauca, Espinayaco, Quinchoa y Platoyaco que corresponden a cuencas de 4 orden.

La cuenca hidrográfica de tercer orden está integrada por 23 cuencas de 4 orden que se relacionan a continuación: río Espinoyaco, río Poquito, río San Luis, río Negro, río Cristal, río Negro, río Chorrera, río Quinchoa, río Tamauca, río Cascajo, río Viginchoy, río Volcanyaco, quebrada las Palmas, quebrada Winchinsa, quebrada Chaquimaiyayaco, quebrada Pavayaco, quebrada Pantayaco, quebrada Fuisanoy, quebrada Samanoy, quebrada Platoyaco, quebrada Culchiyaco, quebrada Mandalyaco y quebrada Tachoy.

Las principales fuentes abastecedoras de acueductos en el municipio de Santiago se presentan en la Tabla 10.6.

Tabla 10.6
Fuentes abastecedoras de acueductos en el municipio de Santiago.

Cuencas de cuarto orden	Principales Afluentes	Población Beneficiada
R. Tamauca	R. Tamauca Q. Tinjoy	Cabecera municipal de Santiago Centro poblado Guandanavioy
Q.Tinjoy	R. Tabonjoy Q. Tinjoy	Santiago: Centros poblados de Vichoy, Tabonjoy Injajoy, El Diviso y Tinjoy
R. Espinayaco	R. Espinayaco	V. Espinayaco y Guandanavioy

R.Guarmeyaco	Laguna Negra Q. Chaupiyaco Q. Negra R. El Chorrero R. Guarmeyaco	Santiago: veredas de San Antonio de Bellavista, Santa Clara y Carrizal
R. Juisanoy	R.Juisanoy R. San Francisco Q. La Chorrera	Santiago: Veredas de: San Francisco, Juisanoy, Cascajo
R. Platoyaco	R. Platoyaco Q. Buinchinaja Q. Culquiyaco	Santiago: Centros poblados de: Bujujuy, Donayaco, Uxapamba, y El Estero
R. Vijinchoy	R. Vijinchoy	Vereda Tagnay
R. Samanoy	Q. Sibelo Laguna Indipayaco R. Samanoy	Santiago: Veredas de: Tachoy, Mavioy, Pucaloma, Muchivioy, San Andrés y Balsayaco.

Fuente: CORPONARIÑO; CORPOAMAZONÍA; MINAMBIENTE, 2002

- **Oferta hídrica de las cuencas hidrográficas subregión La Cocha – El Estero – Patascoy**

Según el Estudio Nacional de Aguas 2010 del IDEAM, los valores de oferta hídrica anual (Mmc) por municipio, para las tres fuentes hídricas: Tamauco (8.64 Mmc), Sardina (12.6 Mmc) y Yarumito (31.92 Mmc) es de 53,16 Mmc (Tabla 10.7).

Tabla 10.7
Oferta hídrica anual (Mmc) por municipios subregión La Cocha – El Estero – Patascoy, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Cabecera municipal	Fuente hídrica	Oferta anual (Disp) (1000 m^3)
Santiago	Tamauco	8,64
Villa Garzón	Sardina	12,6
Orito	Yarumito	31,92

Fuente. Estudio Nacional de Aguas, 2010.

- **Demanda hídrica de las cuencas hidrográficas subregión La Cocha – El Estero – Patascoy**

Según el Estudio Nacional de Aguas 2010 del IDEAM, los valores de demanda hídrica anual (Mmc) por municipio, para las tres fuentes hídricas: Tamauco (0.25 Mmc), Sardina (0.7 Mmc) y Yarumito (1.33 Mmc) es de 2,28 Mmc (Tabla 10.8).

Tabla 10.8
Demanda hídrica anual (Mmc) por municipios subregión La Cocha – El Estero – Patascoy, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Cabecera municipal	Fuente hídrica	Demanda hídrica anual (Mmc)
Santiago	Tamauco	0,25
Villa Garzón	Sardina	0,7
Orito	Yarumito	1,33

Fuente. Estudio Nacional de Aguas, 2010.

- **Índice de escasez de aguas superficiales de las cuencas hidrográficas subregión La Cocha – El Estero – Patascoy**

Debido a que se cuenta con valores de demanda por municipio y que puede darse el caso, que hayan más de dos cuencas dentro de un mismo municipio o que compartan valores, los valores para el cálculo del índice de escasez se establecen por municipio, según el Estudio Nacional de Aguas 2010 del IDEAM (Tabla 10.9). El índice de escases para las fuentes hídricas Tamauco, Sardina y Yarumito indica que la presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta hídrica.

Tabla 10.9
Índice de escases (IUA) por municipio, para condiciones climáticas medias y secas.

Cabecera municipal	Fuente hídrica	I UA Categoría
Santiago	Tamauco	Muy bajo
Villa Garzón	Sardina	Muy bajo
Orito	Yarumito	Muy bajo

Fuente. Estudio Nacional de Aguas, 2010.

II. Estado/tendencia de los Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH)

El índice de escasez, en general no presentan problemas de desabastecimiento locales, sin embargo, con la información primaria de la población, se manifiesta que los caudales a través del tiempo, se han visto disminuidos, especialmente en época de verano y por prácticas inadecuadas en el manejo de recursos naturales, como: deforestación y alteración en las cobertura paramunas y del bosque denso; al cambio climático; crecimiento de población e infraestructura inadecuada de acueducto.

De acuerdo a las entrevistas y encuestas, la perspectiva de las personas en relación a la provisión del recurso hídrico, es que en municipios como Potosí (subregión Monopamba), por efectos de ampliación de la frontera agrícola se presentan situaciones de sequía por lo que siempre hay desabastecimiento, especialmente en los acueductos que abastecen el casco urbano. Situación que antes no se presentaba. En Ipiales (subregión la Victoria – Palacios) se ha evidenciado que el caudal ha disminuido, principalmente por la deforestación, en el trayecto hacia el páramo se observa fenómenos de remoción en masa como resultado de áreas desprovistas de cobertura natural.

El 43,7%, de los encuestados no conoce el nombre de la fuente abastecedora; sin embargo, el otro porcentaje de la población, reconoce como fuentes principales: Agua Clara, El Páramo, La Joya, Las Palmas, Los Arrayanes, Peña blanca, Quebrada Piedra, río Brillante, río el Encano, río Guamués y río Sucio, entre otras (Anexo 10B se citan las principales fuentes de abastecimiento hídrico señaladas por los encuestados por cada subregión); a nivel de subregiones, el 14,7% de la población menciona que el servicio no es permanente debido a las sequias, principalmente en la subregiones de Bordoncillo, Monopamba y Guaítara, el 11,0%, 57,5% y 18,6%, de su población respectivamente, manifiesta no tener agua para consumo humano y actividades productivas. El 8,1% de los encuestados en tres subregiones, manifiesta que presentan agua durante 10 – 20 horas/día.

Teniendo en cuenta las diferentes concesiones consultadas otorgadas por la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Nariño (período comprendido entre 2009 – 2014) y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (período comprendido entre 2012 – 2015) se han otorgado 241 concesiones de aguas superficiales, que corresponden a los municipios del entorno en local del complejo de los departamentos de Nariño y Putumayo.

Las concesiones que se citan en el Anexo 10D y Anexo 10E, corresponden a la totalidad de resoluciones de concesión por municipio presentes en la página web de CORPONARIÑO Y CORPOAMAZONIA; con esta información fue posible en análisis de la tabla 9.10. Al respecto, es importante mencionar que pueden presentarse otras fuentes que no están georreferenciadas y por lo tanto no se encuentren en la página web de las Corporaciones.

Dentro del entorno local se encuentran municipios como Buesaco (55,3% del área municipal dentro del entorno), Pasto (88,9%), Chachagüí (9,0%), Tangua (64,9%), Funes (84,9%), Orito (1,7%), Villagarzón (3,0%), Santiago (100%), Puerres (71,6%), Córdoba (75,0%), Potosí (81,8%) e Ipiales (35,1%).

En la Tabla 10.10 y Anexo 10D se citan 226 concesiones consultadas en la página web de CORPONARIÑO y en la Anexo 10E 15 concesiones en la página web de

CORPOAMAZONIA para usos de tipo doméstico, pecuario, agrícola, consumo humano, industrial y agropecuario. El caudal otorgado en litros/segundo es de 2.204,9 litros/segundo en donde los municipios que tienen un mayor caudal concesionado son los municipios de Pasto, Córdoba y Puerres con el 56.1%, 21.6% y el 11.6%, respectivamente. En relación al tipo de uso hay un caudal mayor para uso agropecuario (38.2%), uso doméstico (28.7%) y uso para consumo humano (25.4%).

Tabla 10.10

Numero de concesiones otorgadas por municipios y usos, entorno local complejo de páramo La Cocha – Patascoy

Dept.	Municipio	Número de concesiones	Tipo de uso de concesión (Litros/segundo)					
			Doméstico	Pecuario	Agrícola	Consumo humano	Industrial	Agropecuario
N	Buesaco	25	21,8	0,3	44	4,6	-	0,8
	Pasto	155	583,6	11,2	29,1	553,4	31,3	38,1
	Tangua	17	6,7	3,2	5,7	0,8	-	22
	Funes	8	6,6	-	0,3	-	-	0,6
	Puerres	11	9,2	-	-	1,4	-	245
	Córdoba	6	4.5	-	-	-	-	476
	Potosí	4	-	-	-	-	-	60,5
P	Orito	8	5,5	1,6	-	-	26,8	-
	Villagarzón	7	-	14,7	-	-	0,1	-

Dept. =Departamento; N = Nariño; P = Putumayo

Fuente: Pagina web CORPONARIÑO, 2.015 y pagina web CORPOAMAZONIA, 2015.

Se encontró que todos los municipios presentan concesiones para uso agropecuario, en la Figura 10.6 se observa la distribución porcentual de uso por municipio. En este análisis no se incluye el municipio de Santiago del departamento de Putumayo porque en la página web de CORPOAMAZONIA no se encontró concesiones otorgadas.

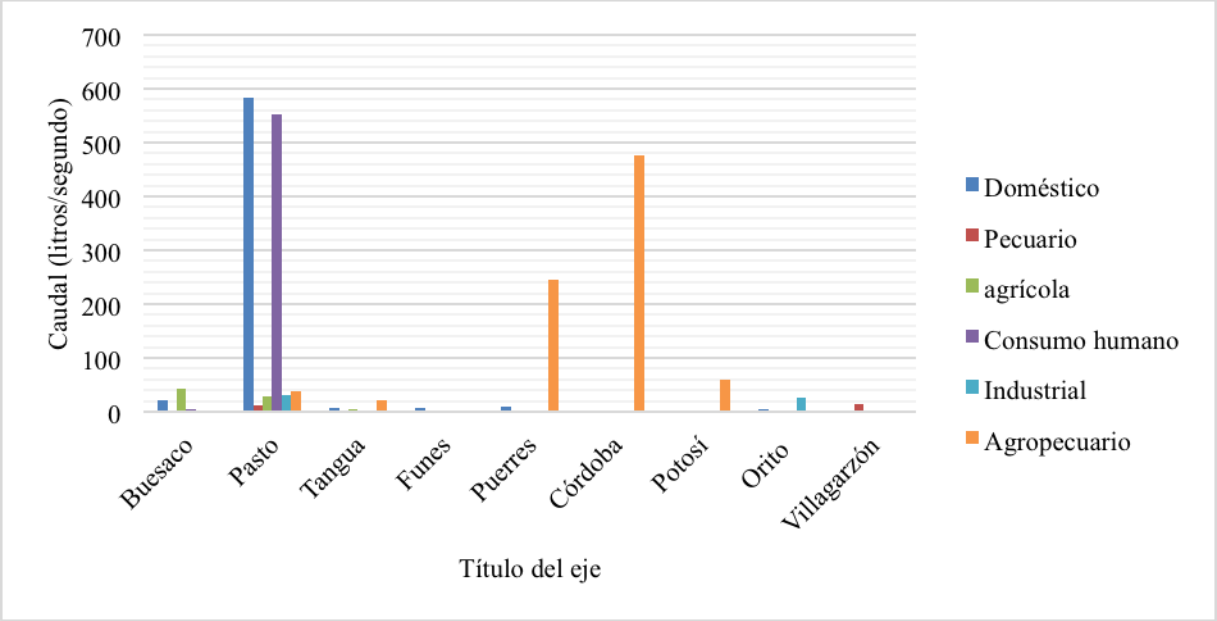


Figura 10.6 Distribución porcentual de los diferentes tipos de uso por municipio, para el entorno local, complejo de páramo La Cocha – Patascoy. Fuente: Pagina web CORPONARIÑO, 2.015 y pagina web CORPOAMAZONIA, 2015.

Los índices de escasez o índices de uso de agua en cuencas hidrográficas como río Pasto, río Buesaquito, río Tongosoy o Meneses, río el Salado, río el Tambillo, río Negro, río Tescual, río Angasmayo, río Téllez, río Bobo en el departamento de Nariño y río Tamauco para el municipio de Santiago en el departamento del Putumayo indican que no se presenta desabastecimiento de las poblaciones, sin embargo, en las encuestas y entrevistas realizadas se evidencia que si se presentan problemas de desabastecimiento especialmente en épocas de verano, por lo que es necesario asignar prioridades a los distintos usos y prestar especial atención y que las cuencas no experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico en términos de cantidad.

El caudal de las cuencas hidrográficas está directamente relacionado con los tipos de cobertura con potencial hídrico porque tienen funciones de regulación y provisión, y con la población, en la Tabla 10.11 se hace una relación entre población, área de coberturas productiva y disminución de áreas con coberturas con potencial hídrico período 1989 – 2014 (resultado del análisis multitemporal en el entorno regional). Teniendo en cuenta el incremento de la población y la disminución de grandes áreas con cobertura natural de bosques densos y herbazales y arbustales de páramo, es muy posible que se presenten conflictos por uso de agua.

El crecimiento de la población implica una mayor demanda del recurso hídrico, en donde municipios como Buesaco, Pasto, Córdoba e Ipiales del departamento de Nariño y Santiago del departamento de Putumayo; de acuerdo a la proyección de población total departamental del DANE, para en los años 2.010, 2.015y 2.020 son municipios que presentan un incremento de la población. Al presentarse un mayor número de personas también implica

que se incremente la demanda de productos necesarios para la alimentación, lo que hace que el área de con coberturas productivas sea mayor como ocurre en municipios de Pasto, Buesaco e Ipiales. Dentro de las coberturas productivas están los cereales, cultivos confinados, hortalizas, leguminosas, mosaico de cultivos, mosaico de cultivos y espacios naturales, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, mosaico de pastos con espacios naturales, mosaico de pastos y cultivos, pastos arbolados, pastos enmalezados, pastos limpios y tubérculos. Estas áreas con coberturas productivas al igual que actividades como la deforestación ha llevado a que se reduzcan áreas con coberturas con potencial hídrico, principalmente en municipios como Pasto y Funes en donde se han eliminado 8188,9 ha y 5804,2 ha, respectivamente, de coberturas con bosque denso y fragmentado y de herbazales y arbustales de páramo durante 1.989 y 2.014 (Tabla 10.11). Razón por la que en los municipios posiblemente se presenten problemas de desabastecimiento ya sea por el incremento población y/o disminución de coberturas naturales.

Tabla 10.11

Relación entre población, área de coberturas productiva y disminución de áreas con coberturas con potencial hídrico período 1989 – 2.014 a nivel municipal.

	Municipio	**Proyecciones de población 2005 - 2020**			**Área de coberturas productiva (ha)**	**Disminución de áreas coberturas con potencial hídrico período 1989 - 2014 (ha)**
		2.010	**2.015**	**2.020**		
Nariño	Pasto	411.706	440.040	465.148	24.259,6	8.188,9
	Buesaco	23.602	25.063	26.505	12.247,6	702,1
	Córdoba	13.795	14.006	14.131	5.443,2	1.055,9
	Funes	6.734	6.498	6.239	7.866,3	5.804,2
	Ipiales	123.341	138.679	154.767	12.309,3	1.346,2
	Potosí	12.616	12.137	11.591	7.755,1	173,8
	Puerres	8.695	8.384	8.034	4.710,7	1.030,6
	Tangua	10.251	9.629	8.999	5.989,7	1.223,4
	Chachagüí	13.308	13.784	14.202	521,2	43,6
Putumayo	Santiago	9.830	10.428	11.003	4.703,9	323,5
	Orito	47.587	52.580	59.283	0	0,4
	Villagarzón	20.885	21.134	21.626	0	0

Fuente: DANE; Esta Investigación.

En la Tabla 10.12, se describe el estado y la tendencia de los servicios de provisión y regulación hídrica. Para el análisis, se tuvo en cuenta los tipos de cobertura con vegetación natural, el análisis multitemporal a nivel regional (escala de trabajo 1:100.000) e información primaria. El análisis multitemporal indica que las coberturas naturales se han visto reducidas durante el período 1989-2014 y por ende la provisión y regulación del recurso hídrico también se verá afectada, de continuar el mismo ritmo de perdida de cobertura vegetal. En donde se ha disminuido 21.240,7 ha de bosque denso y fragmentado y de herbazales y arbustales de

páramo principalmente en subregiones de Guaítara (6.650,5 ha, municipios de Funes, Puerres, Potosí e Ipiales), Ovejas – Tauso (3.681,9 ha, en municipio de Pasto y Tangua), La Cocha - El Estero – Patascoy (3.246,3 ha, en municipios de Pasto, Funes y Santiago) y Tábano (3.088,4 ha en el municipio de Pasto).

Tabla 10.12

Estado/tendencia de los Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH) en el complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Servicio Ecosistémico Hídrico (SEH)	Subregión	Estado	Tendencia
Regulación	Tábano	En el período comprendido entre 1.989 – 2.014, disminuyeron 3.088,4 ha de cobertura de herbazal y arbustal de páramo en el municipio de Pasto, en el entorno regional.	0
	Bordoncillo	En el período comprendido entre 1.989 – 2.014, disminuyeron 1.142,5 ha, de cobertura de bosque denso y fragmentado en los municipios de Buesaco (1.122,6 ha) y Pasto (19,9 ha), en el entorno regional.	0
	La Cocha - Estero – Patascoy	En el período comprendido entre 1.989 – 2.014, disminuyeron 3.246,3 ha, de cobertura de bosque denso y fragmentado en los municipios de Funes (228,8 ha) y Santiago (287,6 ha); y de coberturas de herbazal y arbustal de páramo en los municipios de Pasto (2.694 ha) y Santiago (35,9 ha), en el entorno regional.	0
	Guaítara	En el período comprendido entre 1.989 – 2.014, disminuyeron 6.650,5 ha, de cobertura de bosque denso y fragmentado en los municipios de Puerres (72 ha) e Ipiales (77,5 ha); y de coberturas de herbazal y arbustal de páramo en los municipios de Funes (6.030,6 ha), Puerres (150,1 ha) y Potosí (220,3 ha), en el entorno regional.	0
	Monopamba	En el período comprendido entre 1.989 – 2.014, disminuyeron 2.168,7 ha, de cobertura de bosque denso y fragmentado en los municipios de Puerres (876,8 ha), Córdoba (1.182,3 ha) y Potosí 109,6 ha), en el entorno regional.	0
	Morasurco	En el período comprendido entre 1.989 – 2.014, disminuyeron 41,3 ha, de cobertura de bosque denso y fragmentado (37,7 ha) y de coberturas de herbazal y arbustal de páramo (3,6 ha) en el municipio de Pasto, en el entorno regional.	-
	Ovejas – Tauso	En el período comprendido entre 1.989 – 2.014, disminuyeron 3.681,9 ha, de coberturas de herbazal y arbustal de páramo en los municipios de Pasto (2.458,5 ha) y Tangua (1.223,4 ha), en el entorno regional.	0
	Victoria -	En el período comprendido entre 1.989 – 2.014, disminuyeron 1.321,1 ha, de cobertura de bosque	-

	Palacios	denso y fragmentado (1.268,7 ha) y de coberturas de herbazal y arbustal de páramo (52,4 ha) en el municipio de Ipiales, en el entorno regional.	
Provisión	Bordoncillo	De los hogares encuestados por subregión, el 43,8% a observado cambios en el caudal, y lo asocian a temporadas de invierno y verano (27,2% de participación del 43,8% por subregión), cambio climático y (5,7%, deforestación y escasa cobertura en áreas de páramo y bosque (5,7%).	0
	Guaítara	De los hogares encuestados por subregión, el 27,3% ha observado cambios en el caudal, y lo asocian principalmente a temporadas de invierno y verano (21,9% de participación del 27,3% por subregión), deforestación y escasa cobertura en áreas de páramo y bosque (2,7%) y fenómenos de remoción en masa (2,1%).	-
	La Cocha - El Estero – Patascoy	De los hogares encuestados por subregión, el 24,2% a observado cambios en el caudal, y lo asocian principalmente a temporadas de invierno y verano (17,5% de participación del 24,2% por subregión) y deforestación y escasa cobertura en áreas de páramo y bosque (6,4%)	-
	Monopamba	De los hogares encuestados por subregión, el 20% a observado cambios en el caudal, y lo asocian principalmente a temporadas de invierno y verano (10% de participación del 20% por subregión) y cambio climático (2,5%).	-
	Morasurco	De los hogares encuestados por subregión, el 53,6% ha observado cambios en el caudal, y lo asocian principalmente a temporadas de invierno y verano (25,1% de participación del 53,6% por subregión), deforestación y escasa cobertura en áreas de páramo y bosque (17,4%) y crecimiento de la población (1,5%).	0
	Ovejas-Tauso	De los hogares encuestados por subregión, el 33,8% a observado cambios en el caudal, y lo asocian principalmente a deforestación y escasa cobertura en áreas de páramo y bosque (14,1% de participación del 53,6% por subregión), temporadas de verano e invierno (8,4%), fenómenos de remoción en masa (2,7%) y cambio climático (1,5%).	-
	Tábano	De los hogares encuestados por subregión, el 39,4% ha observado cambios en el caudal, y lo asocian principalmente a temporadas de verano e invierno (22,9% de participación del 53,6% por subregión), deforestación y escasa cobertura en áreas de páramo y bosque (8,6%), cambio climático (1,2%) y crecimiento de la población (1,2%).	-
	Concesiones de aguas de fuentes de uso público	La Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Nariño (período comprendido entre 2009 – 2014) y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (período comprendido entre 2012 – 2015) han otorgado 241 concesiones de aguas superficiales, que corresponden a los municipios del	

		entorno en local del complejo de los departamentos de Nariño y Putumayo (el número de concesiones mencionadas son las que se encuentran a nivel de todo el municipio). Las concesiones se han otorgado para usos de tipo: domestico, consumo humano, actividades agrícolas, pecuarias, agropecuarias e industriales. El caudal concesionado de las diferentes microcuencas es de 2.204,9 l/s. a nivel municipal los que presentan un mayor caudal para diversos usos es Pasto (1.246,7 l/s), Córdoba (476 l/s), Puerres (255,6 l/s) y los que presentan una menor caudal son Buesaco (71,45 l/s), Potosí (60,5 l/s), Tangua (38,4 l/s), Orito (33,9 l/s), Villagarzón (14,8 l/s) y Funes (7,5 l/s). Y en lo que respecta al uso teniendo en cuenta los 6 municipios, el uso del recurso hídrico es principalmente para uso agropecuario (843,1 l/s), domestico (633,4 l/s) y para consumo humano (560,2 l/s).	-
+ = Aumenta			
- = Disminuye			
0 = Desaparece			

Fuente: Esta Investigación.

Los servicios ecosistémicos hídricos, tienen una tendencia a disminuir, por la disminución de coberturas con potencial hídrico. La deforestación se han dado a pesar de que los habitantes conocen la importancia de conservar coberturas naturales, y el 85.9% identifica que es un páramo, el 80.7% conoce la importancia de los ecosistemas paramunos de los cuales solo el 27.6% realiza actividades de preservación o conservación del páramo como: conservar y cuidar el medio ambiente (no realiza actividades de caza o tala), participa en campañas de capacitación y concienciación, recicla, recoge basuras y limpia fuentes de agua y realiza actividades de reforestación.

Además, es importante mencionar que dentro de la población encuestada el 94,8% no sabe que es un servicio ecosistémico y, el 5,2% que manifiesta tener una idea relacionada con el término, indicando que son beneficios que proporciona el ecosistema y son fuente para la vida humana y animal. Dentro de los beneficios mencionan: belleza paisajística, ecoturismo, desarrollo de actividades agropecuarias, provisión y regulación del agua, y que son necesarios para la subsistencia y principalmente que proveen y regulan el agua. Sin embargo, a pesar de que el 94.8% no sabe que son los servicios ecosistémicos, el 76.7% si reconoce y asocia la presencia de los diferentes tipos de cobertura, especialmente las áreas de páramo con la generación y regulación del agua.

De acuerdo al análisis multitemporal a nivel regional (escala de trabajo 1:100.000) e información primaria. La reducción de coberturas naturales durante el período 1989-2014 (25 años) es de 4.561,0 ha de bosque denso y fragmentado y 15.361,3 ha de herbazales y arbustales de páramo. Para la Subregión de Bordoncillo en 25 años se disminuyó la cobertura

natural en 1.142,5 ha, lo que indica que por año se perdieron 45,7 ha, y realizando una estimación a 20 años en el período de 2.015 – 2.035, se perderán alrededor de 914 ha. En donde las subregiones que presentarían una mayor disminución en caso de seguir el mismo ritmo de deforestación sería el Guaítara (4.828,2 ha), Ojejas – Yauso (2.945,5 ha), Tábano (2.470,7 ha) y La Cocha – El Estero – Patascoy (2.002,3 ha) (Tabla 10.13). La disminución de coberturas como bosque denso, herbazal y arbustal de páramo repercuten en la disminución de la provisión y regulación de servicios ecosistémicos especialmente el hídrico.

Tabla 10.13
Tendencia de los Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH) en el complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

	Disminución en área (ha) de coberturas naturales período 1.989 - 2.014 (1:100.000)	Disminución en área (ha) de coberturas naturales por año (1:100.000)	Estimación de disminución en área (ha) de coberturas naturales período 2.015 - 2.035
Bordoncillo	1.142,5	45,7	914,0
Morasurco	37,7	1,5	30,2
Tábano	3.088,4	123,5	2.470,7
Ovejas - Tauso	3.681,9	147,3	2.945,5
La Cocha - El Estero - Patascoy	2.503,3	100,1	2.002,6
Monopamba	2.149,9	86,0	1.719,9
La Victoria	1.321,1	52,8	1.056,9
Guaítara	6.035,3	241,4	4.828,2

Fuente: Esta Investigación.

III. Análisis de vulnerabilidad de aprovisionamiento de los Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH)

Los suelos de páramos son susceptibles a los procesos erosivos por escurrimiento superficial, y a movimientos en masa debido a características intrínsecas del perfil del suelo como el contenido de materia orgánica, la naturaleza de los minerales de arcilla, las texturas medias, y la baja densidad real y aparente (CORPONARIÑO; CORPOAMAZONÍA;MINAMBIENTE, 2002).

La presencia de procesos erosivos depende del efecto e intensidad de los factores como el relieve, la lluvia, el viento y la intervención antrópica sobre las coberturas naturales de protección y la ampliación de la frontera agrícola. El sobrepastoreo se presenta en casi toda el área del proyecto y los humedales más afectados son la laguna de Indipayaco y el totoral San Andrés en el valle de Sibundoy, así como las veredas Romerillo, El Socorro y Santa Lucia en el corregimiento del Encano (municipio de Pasto, subregión La Cocha – El Estero - Patascoy), (CORPONARIÑO; CORPOAMAZONÍA;MINAMBIENTE, 2002).

Por otra parte, la limpieza y eliminación de vegetación arbórea, arbustiva y rastrojo para la ampliación de potreros y establecimiento de cultivos en el área se realiza con quemas en el páramo de Bordoncillo, en las veredas Alto Monserrate y Runduyaco por el camino que conduce a la vereda El Tambillo (municipio de Buesaco, Subregión Bordoncillo). (CORPONARIÑO; CORPOAMAZONÍA; MINAMBIENTE, 2002).

Los suelos de los páramos si bien, por sus características físicas tienen una gran capacidad de ofrecer bienes y servicios, no tienen capacidad para la sustentación de plantas cultivadas por las limitaciones que presenta el clima, el relieve y sus propiedades químicas principalmente. La vegetación natural se ha adaptado a estas condiciones. En el complejo La Cocha – Patascoy se identifican zonas más vulnerables que otras en el aprovisionamiento de los servicios ecosistémicos hídricos (SEH) relacionados con el uso inadecuado del suelo, características que se indican en la Tabla 10.14.

Tabla 10.14
Análisis de vulnerabilidad de aprovisionamiento de los Servicios Ecosistémicos Hídricos (SEH)

Características intrínsecas para aumentar la vulnerabilidad del aprovisionamiento de los SEH	**Intervenciones o efectos con potencial para aumentar la vulnerabilidad del aprovisionamiento de los SEH**	**Efecto potencial por la relación de 1 y 2**
Áreas con pendientes escarpadas con afloramientos rocosos (particularmente sobre la ribera izquierda de la laguna de La Cocha, se observa e identifica el afloramiento de rocas cristalinas. En el lado oriental, en la región de Patascoy y sus alrededores se atestiguan formaciones de neis y granito) o suelo superficiales - Perfil del suelo (contenido de materia orgánica, naturaleza de los minerales de arcilla, texturas medias, y baja densidad real y aparente). El relieve con una pendiente fuertemente ondulada (12 y 25 grados) localizándose aproximadamente sobre el 30 % del área total del entorno local de este complejo de páramos, se distribuye en todas las subregiones. Las pendientes fuertemente quebradas (25 y 50 grados) abarcan mayor extensión	Deforestación* para el establecimiento de coberturas productivas. Disminución de áreas de coberturas en el periodo de 1.989 y 2.014 de bosque denso y fragmentado en subregiones de Bordoncillo, Monopamba, La Victoria, Tábano, Ovejas – Tauso y La Cocha - El Estero – Patascoy, y de coberturas de herbazales y arbustales de páramo en subregiones de La Victoria y Guaítara.	Los suelos no tienen la vocación para desarrollo de actividades agropecuarias y forestales. Por las limitaciones del clima, relieve y, propiedades químicas y físicas de los suelos principalmente. Lo que no ocurre con la vegetación natural, que se ha adaptado a estas condiciones, ofreciendo servicios ecosistémicos de regulación y provisión.

con un 39,7 % del área del entorno y se localizan en el flanco oriental de los páramos Palacios, San Francisco (Puerres), Alcalde y Patascoy, representando una significativa parte de la vertiente andino amazónica.		
La presencia de acuíferos (turberas, lagunas y zonas pantanosas) se localizan en las zonas más altas, como gran parte los páramos, que en la era cuaternaria estuvieron cubiertos por hielo, que sobre escavaron y formaron unas depresiones dando lugar a cuerpos lagunares. Todo acuífero de alta montaña está condenado a colmatarse por más conservación que se realice, sin embargo, por actividades inadecuadas, se acelerar el proceso. Especialmente en la subregión de la Cocha - El Estero – Patascoy y el Tábano	Deforestación*: ampliación de la frontera, extracción de material vegetal con fines endoenergéticos y maderables.	La pérdida de cobertura natural por la intervención antrópica acelera la sedimentación; este proceso es más evidente en la Laguna de la Cocha, localizada a 2600 msnm, la cual debido a la presencia de 13 microcuencas** que presentan intervención antrópica acelerando los procesos de sedimentación. Por otra parte, otra de las prácticas inadecuadas que incrementan los procesos de sedimentación es el relleno de áreas húmedas con arena. En época de sequía el cuerpo de agua se disminuye, lo cual propicia el desarrollo de actividades agropecuarias que además de generar sedimentación y contaminación; en épocas de invierno estos pobladores tienen pérdidas económicas y materiales por procesos de inundación
El potencial minero; hidrocarburos, oro, zinc, cobre, molibdeno, entre otros, localizados en especial en zonas de recarga de acuíferos, paramos, nacimientos y rondas de fuentes hídricas.	Explotación ilegal y legal***	La actividad minera genera destrucción de la biodiversidad presente en áreas de naturales como herbazal y arbustal de páramo y zonas de amortiguación y genera cultura obsesiva del dinero por la explotación minera.

Fuente: Esta Investigación.

*Como indicador de las áreas deforestadas, se tuvo en cuenta el análisis multitemporal realizado en el contexto regional, el cual indica que coberturas como bosque denso y fragmentado y, herbazal y arbustal de páramo en el periodo comprendido de 1989 a 2014 redujeron áreas de 21240,8 ha, en donde las subregiones con mayores áreas desprovistas de cobertura están subregiones como: Guaítara (6550,5 ha), Ovejas - Tauso (3681,9 ha), La Cocha - Estero - Patascoy (3246,5 ha) y Tábano con (3088,4 ha). Y las subregiones con áreas bajas en disminución de cobertura están Monopamba (2168,7 ha), La victoria – Palacios (1321,1 ha), Morasurco (41,3 ha) y Bordoncillo (5,4 ha).

**Microcuencas Lago Guamués: (quebrada Santa Lucía, quebrada Afiladores, quebrada Ramos, quebrada Romerillo, quebrada Motilón, quebrada El Carrizo, río El Encano, quebrada Quillinsayaco, quebrada Orejuela-Santa Marta, quebrada El Laurel, quebrada San José, quebrada El Naranjal y Espejo de agua).

***La cuenca alta-alta del río Putumayo, presenta una gran variedad de rocas, dado origen a diferentes yacimientos minerales, los cuales están siendo aprovechados en su mayoría de forma antitécnica y de forma ilegal. De acuerdo a INGEOMINAS y otros estudios, se puede decir que la información existente de la actividad minera metálica y no metálica en el área de estudio es baja y solamente existen estudios preliminares de algunos yacimientos minerales como cobre, molibdeno, oro, hierro, manganeso, uranio, mármol, calizas, pizarra, arcilla, arena (de cantera) y materiales de arrastre o de río. De los anteriores se conoce la explotación anti técnica e ilegal de oro aluvial en la parte alta de los ríos San Pedro, San Francisco y Putumayo; de materiales de arrastre en los ríos Quinchoa, San Pedro, San Francisco y Putumayo; y arena de cantera en el Municipio de San Francisco sobre la vía que conduce a Mocoa. Se conoce un yacimiento de Pizarra en la vereda Chorlavi, legalizada como Minería de Hecho de acuerdo al Decreto 2390 del 2002 (CORPOAMAZONIA, 2008c).

En Nariño, en relación a las minas de arena, un caso a mencionar es en los municipios de Pasto y Buesaco en donde la mayoría de las minas son ilegales o no poseen licencia ambiental. Las cuales al estar ubicadas cerca de fuentes de agua producen sedimentación de los ríos y quebradas, ocasionando avalanchas en periodos de fuertes lluvias, con pérdidas humanas, de animales y bienes materiales como las viviendas, los cultivos, animales, la infraestructura vial, o de acueductos (CORPONARIÑO, 2.010). En municipios como Potosí la permanente intervención antrópica sobre el material rocoso manifestado por el continuo desprendimiento del material rocoso es una alta amenaza. La actividad minera sin criterios técnicos afecta la actividad de los taludes, potenciando a gran escala movimientos de masa en las partes altas del sector. En el sector se evidencia degradación ambiental reflejada en el impacto visual, ruido y emisión de partículas, entre otros, vía Potosí - San Pedro (CORPONARIÑO, 2.009).

IV. Calidad del servicio de provisión hídrica

En Colombia, con el Decreto 1575 de 2007, emitido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial conjuntamente con el Ministerio de Protección Social, se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, en cuyo marco esta implementado el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano–IRCA, como uno de los instrumentos básicos para garantizar la calidad del agua potable, esto por medio de un indicador del grado de riesgo de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano (Decreto 1575 y resolución 2115 de 2.007).

El análisis de la calidad de agua, se realizó con base en datos del Sistema de Información de la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano (SIVICAP, 2014), del Instituto Nacional de Salud del año 2.013 y la percepción de la comunidad del complejo.

- **Clasificación del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano–IRCA**

La Resolución 2115 de 2.007, estableció la siguiente clasificación del nivel de riego de consumir agua de mala calidad en la salud (Tabla 10.15),

Tabla 10.15

Clasificación del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano – IRCA.

Clasificación IRCA (%)	Nivel de riesgo
80.1-100	Inviable sanitariamente
35.1-80	Alto
14.1-35	Medio
5.1-14	Bajo
0-5	Sin riesgo

Fuente: Resolución 2115 de 2007, MPS y MAVDT

En la Tabla 10.16, se establece el IRCA por cada subregión y municipios que hacen parte del entorno local del complejo de páramo La Cocha Patascoy.

Tabla 10.16

Niveles de riesgo según el IRCA urbano y rural en municipios del entorno local del complejo de páramo La Cocha – Patascoy

Subregión	Municipio	Localidad	Nivel de riego según el IRCA (%)				
			Sin riesgo (0-5)	Riesgo bajo (5,1-14)	Riesgo medio (14,1-35)	Riesgo alto (35,1-80)	Inviable sanitariamente (80,1-100)
Bordoncillo	Buesaco	Urbano			29,1		
		Rural				54,3	
	Pasto	Urbano			20		
		Rural				51,35	
Morasurco	Chachagüi	Urbano	2,98				
		Rural				53,58	
	Buesaco	Urbano			29,1		
		Rural				54,3	
	Pasto	Urbano			20		
		Rural				51,35	
Tábano	Pasto	Urbano			20		
		Rural				51,35	
Ovejas – Tauso	Tangua	Urbano			29,37		
		Rural				46,99	
	Pasto	Urbano			20		
		Rural				51,35	
Monopamba	Funes	Urbano			16,47		
		Rural				59,14	
	Puerres	Urbano			18,40		
		Rural				55,09	
	Córdoba	Urbano				46,53	
		Rural				51,83	
	Potosí	Urbano			19,40		
		Rural				55,43	
La Cocha- El Estero – Patascoy	Orito	Urbano				63,65	
		Rural				75,05	
	Villagarzón	Urbano				52,52	

		Rural					88,37
	Santiago	Urbano			34,96		
		Rural					93,69
Guaítara	Funes	Urbano			16,47		
		Rural				59,14	
	Puerres	Urbano			18,40		
		Rural				55,09	
	Córdoba	Urbano				46,53	
		Rural				51,83	
	Potosí	Urbano			19,40		
		Rural				55,43	
	Potosí	Urbano			19,40		
		Rural				55,43	
	Ipiales	Urbano			16		
		Rural				63,46	

Fuente: SIVICAP, 2014 – INS, 2013

En la Tabla 10.17, se define la calidad de agua según la percepción de la comunidad. En la mayoría de las subregiones del complejo la comunidad considera que la calidad del agua es buena, lo cual se contradice con los valores IRCA según los resultados de los análisis físicos, químicos y biológicos el nivel de riesgo está entre medio y alto y técnicamente no es agua apta para el consumo humano, donde es necesaria la gestión directa de la persona prestadora del servicio, alcaldes y gobernador con el fin de mejorar el servicio y no llegar a instancias nacionales. Los índices rurales de los municipios de Villagarzón (88,37%) y Santiago (93,69 %) presentan nivel de riesgo inviable sanitariamente lo que implica la intervención de entidades de orden nacional esto posiblemente a la baja cobertura y el mal estado de los acueductos además de que la población se abastece de agua de pozos profundos o aljibes de manera artesanal. Únicamente el municipio de Chachagüi (2,98%) no tiene ningún nivel de riego y es agua apta para el consumo humano, esto probablemente a la no-afluencia de aguas residuales que abastecen la bocatoma y el proceso de desinfección se realiza mediante cloración manual con dosificaciones de 2 kilos de Hipoclorito de calcio.

Tabla 10.17

Calidad del agua según la percepción de la comunidad del complejo de páramo La Cocha - Patascoy

Subregión	Calidad del agua (%)		
	Buena	Regular	Mala
Bordoncillo	61,3	38,7	0
Morasurco	54,7	43,3	2
Tábano	74,9	16	9,1
Ovejas – Tauso	49,1	30,3	20,7
Monopamba	55	35	10
La Cocha – Estero – Patascoy	81,9	18,1	0
Guaítara	83,7	16,3	0

Fuente: este estudio

En la Tabla 10.18, se establecen, las posibles causas de la mala calidad del agua desde la percepción de la población encuestada. La mayoría coincide en que las principales causas de la baja calidad del agua, son: la falta de tratamiento especialmente en zonas rurales; en algunos sitos solo se le aplica Cloro como agente de desinfección. La contaminación por sedimentación se presenta principalmente por el arrastre de partículas que provienen de zonas donde se ha perdido cobertura vegetal, a causa de la intervención humana con fines de expansión de la frontera agropecuaria y extracción por actividades mineras. La falta de infraestructura, principalmente en la subregión de Morasurco, donde la gran mayoría de las viviendas se surten del líquido por medio de mangueras y desvíos del cauce principal por medio de canales, sin permiso otorgado por la autoridad ambiental competente; por otra parte, la presencia de basura en las fuentes hídricas abastecedoras, es un reflejo de la necesidad de adelantar procesos de educación permanentes orientados al manejo de residuos sólidos.

Tabla 10.18

Causas de la mala calidad del agua según la percepción de la comunidad del complejo de páramo La Cocha - Patascoy

Subregión	Causa de la mala calidad (%)			
	Falta de tratamiento	Contaminación por sedimentación	Falta de infraestructura	Contaminación por basura
Bordoncillo	38,2			
Morasurco	13	18	14,3	
Tábano	4,4	4,8	13,6	
Ovejas – Tauso	31	16,2	3	
Monopamba	35	5		2,5
La Cocha – Estero – Patascoy		17		
Guaítara	10,6		2,7	

Fuente: Esta investigación.

b. Provisión de alimento

- Servicios de fertilidad del suelo de páramo y capacidad para producir alimentos

Limitaciones de uso de los suelos de páramo por el clima, el relieve y las propiedades químicas. Los suelos de los páramos si bien, por sus características físicas tienen una gran capacidad de ofrecer bienes y servicios, no tienen capacidad para la sustentación de plantas cultivadas por las limitaciones que presenta el clima, el relieve y sus propiedades químicas principalmente. La vegetación natural se ha adaptado a estas condiciones.

Las limitaciones del clima extremadamente frío con bajas temperaturas, presencia frecuente de heladas y los vientos. Limitaciones debidas al relieve con pendientes escarpadas con afloramientos rocosos o suelo superficiales con mayor susceptibilidad a la erosión. Igualmente son limitantes las superficies planas o cóncavas con nivel freático superficial, mal drenaje, encharcamientos, depósitos orgánicos de bajo grado de descomposición.

Las características de suelo, clima y relieve convierten a ecosistemas de páramo en áreas no aptas para el establecimiento de actividades económicas, debido a que su principal potencial es la captación, almacenamiento y regulación de agua.

I. Provisión de alimento por agricultura

La localización del servicio de provisión de alimentos por agricultura para el entorno local de este complejo se identificó con base en las coberturas productivas agropecuarias del complejo, determinadas a partir de métodos de teledetección realizados por el equipo físico de investigadores del presente proyecto. La localización de estas coberturas y su corroboración con las actividades productivas de los municipios del entorno local del complejo, conllevaron a determinar la provisión de alimentos por municipio (Figura 10.7, Figura 10.8, Anexo 10C).

Actualmente, el suelo del entorno local del complejo presenta 85.806,49 ha dedicadas al establecimiento de actividades agropecuarias, estas áreas están distribuidas en los siguientes tipos de uso: pecuario (38.749,77 ha), agrícola (5.868,61 ha) y agropecuario (41.188,12 ha). Dentro del tipo de uso agrícola están los cereales (2,18 ha), cultivos confinados (1,72 ha), hortalizas (40,58 ha), leguminosas (46,54 ha), mosaico de cultivos (4.891,42 ha), tubérculos (256,34 ha) y mosaico de cultivos y espacios naturales (629,83 ha); uso agropecuario esta los tipos de cobertura: mosaico de pastos y cultivos (19.500,48 ha) y mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (21.687,64 ha) (Figura 10.7, Anexo 10C).

Dentro del complejo, las áreas que mayor distribución en área para la provisión de alimento por actividades agrícolas se encuentra distribuida en el flanco occidental, entre estos tipos de cobertura están el mosaico de cultivos, compuesto por diferentes cultivos que no se pueden identificar de manera individual por su menor extensión. Los mosaicos de pastos y cultivos se ubican en el departamento de Nariño, principalmente en los municipios de Buesaco, Pasto, Tangua, Funes, Puerres, Córdoba, Potosí e Ipiales. El mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales se concentra hacia el lado noroccidental y suroriental del área de estudio (Figura 10.8).

En los municipios que conforman el entorno local, en la actividad agrícola se destacan cultivos como: papa (20.855 ha), arveja (13,417 ha), fríjol (6.672 ha) y maíz (3.447 ha), que corresponden a cultivos transitorios, establecidos principalmente en condiciones edafoclimáticas especificas (pisos térmicos fríos y templados).

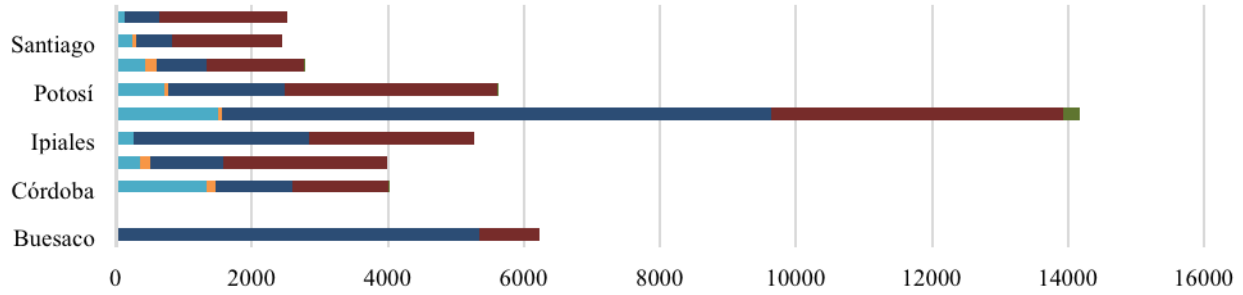
En relación al cultivo de papa, es el que presenta una mayor extensión en área, en municipios como Tangua (Subregión El Tauso-Ovejas), Pasto (Subregiones de Morasurco, Bordoncillo, El Tábano, Ovejas-Tauso y La Cocha-El estero-Patascoy) e Ipiales (subregiones

de Guaítara y la Victoria) son los que destinan mayor superficie para la producción de este cultivo, 9.800 ha, 5.040 ha y 2.255 ha respectivamente. El cultivo de arveja en los municipios como Tangua (Ovejas-Tauso), Ipiales (La Victoria-Palacios) y Córdoba (Guaítara y Monopamba) y el cultivo de fríjol se encuentra en mayor medida en la subregión El Tauso-Ovejas, principalmente en el municipio de Tangua, con 5.500 hectáreas de área sembrada. Por su parte, el 55% del total de área sembrada de maíz en el entorno local, con una superficie de 1.880 ha, se encuentra en el municipio de Buesaco, el cual hace parte de las subregiones de Morasurco y Bordoncillo. Es por ello, que cultivos como papa, arveja y fríjol, se convierten en la principal fuente de ingresos para las familias.

La mayoría de los productos agrícolas que se producen al interior del entorno local son dedicados al autoconsumo o a la comercialización en mercados locales, y aquellos con una producción más significativa, como es el caso de la papa, el maíz y el frijol, se comercializan principalmente en mercados regionales (Pasto, Ipiales,) y nacionales (Cali, Bogotá, Medellín).

El 22,7% encuestados del complejo han identificado cambios o transformaciones en los diferentes sistemas productivos, principalmente, porque los sistemas convencionales como la labranza intensiva y uso de insumos químicos, ha llevado a la degradación de recursos naturales y mayor incidencia de plagas y enfermedades. Todo lo que ha llevado a que el productor tenga que realizar una mayor inversión. También manifiestan que realizan prácticas agroecológicas, como el emplear excretas de los animales (52.6% del total de la población encuestada), residuos agrícolas (60%) y prácticas de control biológico (32.2%).

Además, dentro de sus sistemas productivos integran: a. huertas caseras (39.7%) dónde siembran diversas verduras y hortalizas; y b. sistemas agroforestales (14%) como sistemas agrosilvopastoriles, silvoagrícola y silvopastoril.



	Buesaco	Chachagüí	Córdoba	Funes	Ipiales	Pasto	Potosí	Puerres	Santiago	Tangua
Cereales (ha)	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0
Cultivos confinados (ha)	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0
Hortalizas (ha)	0	0	0	0	0	40,6	0	0	0	0
Leguminosas (ha)	0	0	25,1	0	0	0	11,9	9,5	0	0
Mosaico de cultivos (ha)	8,1	0	1306,1	349,9	268,6	1455,1	697,8	415,9	250,8	138,9
Mosaico de cultivos y espacios naturales (ha)	0	0	136,0	155,5	0	59,6	62,1	172,7	44,0	0
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (ha)	5342,4	5,4	1125,1	1073,0	2571,9	8074,5	1720,1	732,3	535,2	507,6
Mosaico de pastos y cultivos (ha)	885,1	0	1411,6	2408,4	2438,2	4298,5	3111,6	1443,8	1619,1	1884,1
Tubérculos (ha)	0	0	12,8	0	0	236,2	4,4	3,0	0	0,0

.

Figura 10.7 Extensión de área de coberturas para la provisión de alimentos por actividades agropecuarias, complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación.

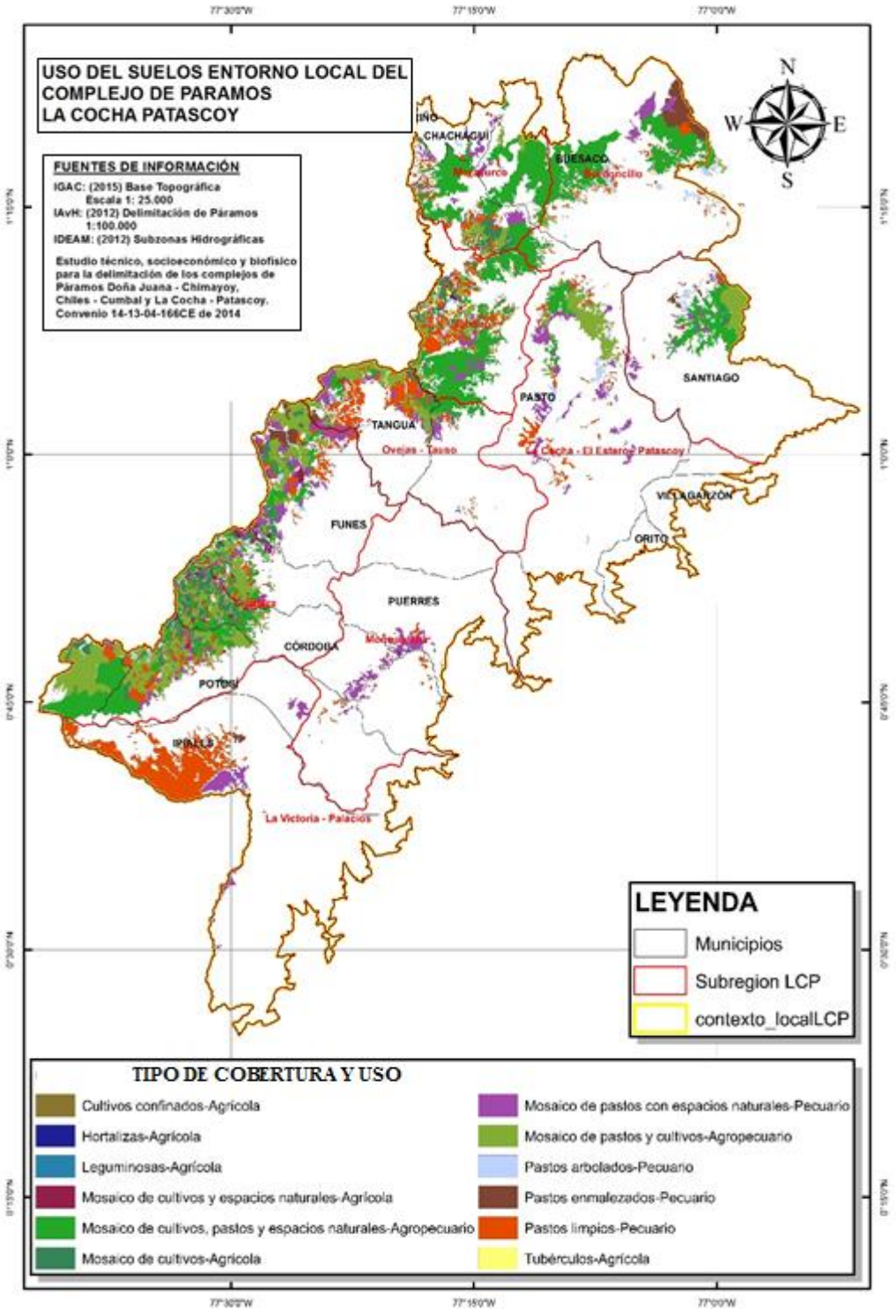


Figura 10.8 Localización de coberturas agropecuarias, para identificación de zonas de provisión de alimentos, complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación.

Dentro del entorno local, 85.806,49 ha presentan áreas con coberturas agrícola, pecuario, y agropecuario, de las cuales 2.857,8 ha se encuentran en áreas de páramo (Figura 10.9), uso que no coincide con la vocación de uso de suelo. Al respecto, el Ministerio del Medio Ambiente (2.002) define el páramo como un ecosistema donde elementos como la vegetación, el suelo y subsuelo, han desarrollado un gran potencial para interceptar, almacenar y regular el agua; además, los páramos albergan una rica flora endémica y prestan servicios ambientales, por lo tanto no tienen la capacidad para soportan actividades agropecuarias.

Las subregiones que presentan áreas con coberturas productivas dentro del complejo de páramos son La Cocha - El Estero – Patascoy con 1.032,5 ha (Pasto 806,9 ha y Santiago 225,6 ha), Guaítara con 719,2 ha (Funes 7,2 ha, Puerres 134 ha, Córdoba 142,3 ha, Potosí 304,5 ha, Ipiales 131,2 ha), Ovejas – Tauso con 350,4 ha (Pasto 53,8 ha y Tangua 296,6 ha), Morasurco 307,8 ha (Buesaco 215,8 ha, Chachagüí 6 ha y Pasto 86 ha), Bordoncillo con 217,6 ha (Buesaco 213,7 ha y Pasto 3,9 ha), La Victoria – Palacios con 164,7 ha (Ipiales) y Tábano con 65,5 (Pasto) (Figura 10.9)

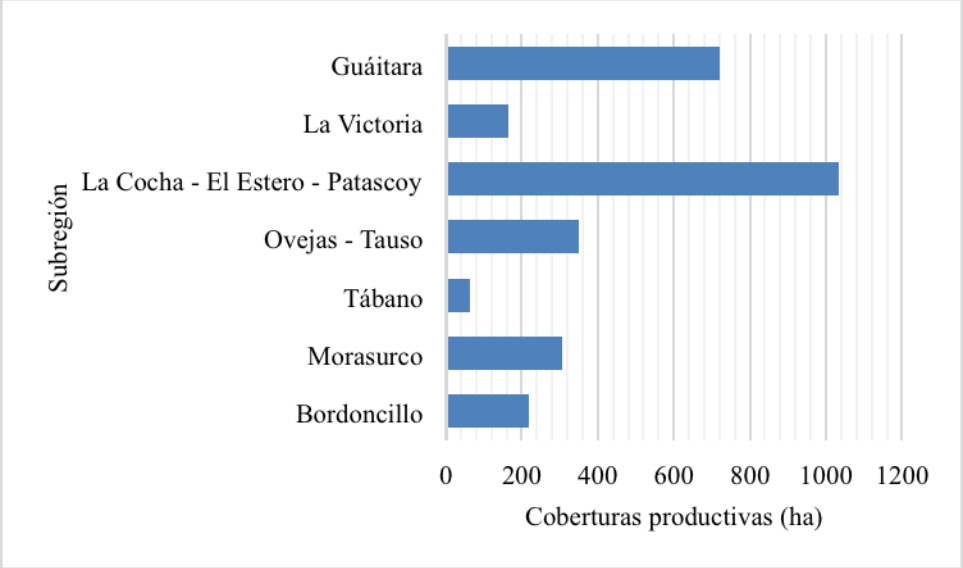


Figura 10.9 Área actual de coberturas productivas dentro del complejo de páramos La Cocha Patascoy, por subregión. Fuente: Esta Investigación.

II. Provisión de alimento por actividad pecuaria

Dentro del entorno local se encuentran alrededor de 79937,88 ha, con coberturas para uso pecuario (38749,77 ha) y agropecuario (41188,12 ha). Dentro de estos dos usos se encuentran los siguientes tipos de cobertura: mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (21687,64 ha), mosaico de pastos con espacios naturales (13559,10 ha), mosaico de pastos y cultivos (19500,48 ha), pastos arbolados (2891,70 ha), pastos enmalezados (2808,64 ha) y

pastos limpios (19490,33 ha). Las áreas de cada uno de los tipos de cobertura se encuentran en la Anexo 10C y Figura 10.8 por municipios.

Se encuentra una gran superficie dedicada a la actividad ganadera, especialmente en subregiones de La Victoria y Guaítara. Dentro de las cadenas de comercialización, puede destacarse la producción de lácteos y sus derivados, los cuales son transportados a los principales canales de distribución ubicados en Ipiales y Pasto para ser comercializados al interior del país; la comercialización de leche también se realiza a través de intermediarios y empresas como Alquería, APROVICTORIA y Andina.

Dentro del entorno local, el 45.9% de la población encuestada realiza sus actividades pecuarias de manera tradicional, el 0.4% tecnificada y el 53.8% no presenta actividades pecuarias. Del 46.2% de encuestados que realizan actividades pecuarias, en relación a las actividades de tipo ganadero el 22.2% realiza rotación del ganado (es decir que el sistema de pastoreo consiste en tener un número de animales en un área determinada por un tiempo específico y luego son llevados a otro espacio con disponibilidad de alimento), el 5.9% no realiza rotación y el 70.2% no tiene actividades de ganadería. El manejo de los bovino es de forma estabulado o semiestabulado (la estabulación consiste en mantener un número de animales en un establecimiento como un establo y semiestabulado se saca los animales a pastorear) el 5.9% si maneja las actividades ganaderas de esta forma, el 23.9% no tienen ninguna forma de manejo y el 70.2% no tiene actividades ganaderas.

III. Provisión de alimento por cultivo de peces en sistemas controlados.

El proceso de la acuicultura representa una importante forma de ingreso que mejora el nivel de vida de la comunidad, sin embargo, se presenta dificultades por la carencia de recursos financieros en infraestructura e insumos. El Ministerio de Medio Ambiente *et al*. (2002), menciona que existe una baja productividad pesquera debido al manejo inadecuado en la siembra de alevinos, recría, engorde y control de pesos; selección, sanidad y otros aspectos técnicos, que no se han adecuado, debido a la carencia de asistencia técnica y apoyo institucional. A continuación se registra la participación pesquera en el departamento del Putumayo y Nariño (Figura 10.10).

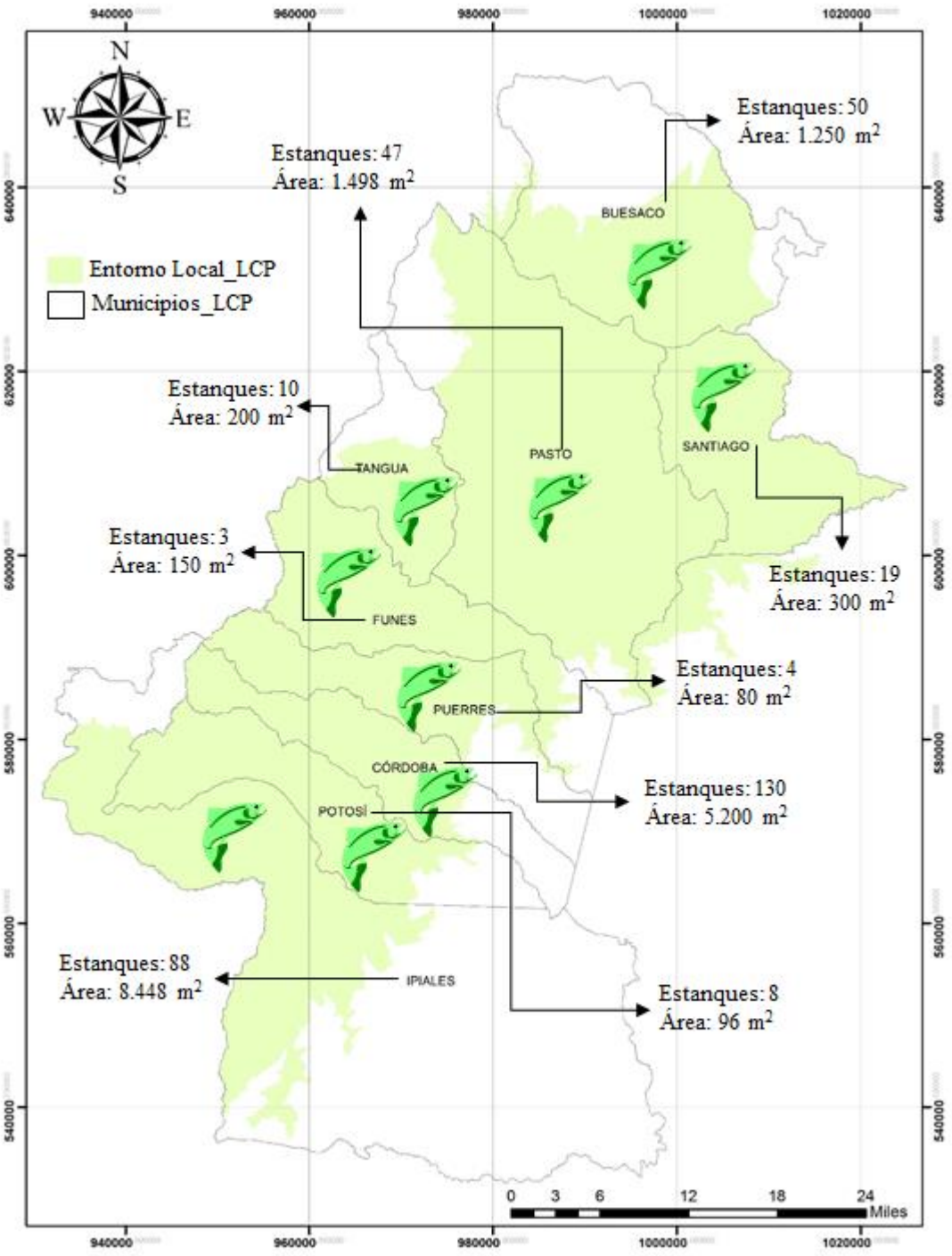


Figura 10.10

Participación pesquera por municipios en el Complejo de Páramos La Cocha – Patascoy.

Fuente: esta investigación, con base en CORPOAMAZONIA (2008b), Gobernación de Nariño (2012).

La actividad piscícola es representativa en la región y se considera como una vocación para la zona asociada al lago Guamués, aunque las condiciones de manejo no son favorables a nivel económico y ambiental, puesto que la falta de tratamiento de las aguas residuales domésticas y el manejo inadecuado de residuos sólidos es una de las razones de la contaminación de las corrientes superficiales y cuerpos de agua, como la laguna de La Cocha.

La comunidad diseña sistemas de estanques y jaulas flotantes para el desarrollo de esta actividad, aproximadamente trabajan 300 familias con una producción promedio de cuatro mil a cinco mil peces al año, ocupando 11.890.9 m^2 de espejo de agua; de los cuales, el 97.76% de la producción, se desarrolla en jaulas flotantes sobre el Lago, y un 2.24% en estanques (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, *et al*., 2008).

La comunidad manifiesta que se realiza la explotación de tres tipos de peces: trucha (*Oncorhynchus mykiss*), sabaleta (*Brycon sp*) y pimiango. En la Tabla 10.19, se establece el porcentaje de participación por subregión por especies, según población encuestada.

Tabla 10.19
Distribución porcentual por subregión, de los hogares con actividad pesquera, entorno local, complejo de páramos La Cocha - Patascoy

Subregión	Trucha	Sabaleta	Pimiango
Bordoncillo	11,0%	-	-
Guaítara	68,2%	-	-
La Cocha - El Estero - Patascoy	9,7%	9,7%	-
Monopamba	37,5%	-	2,5%
Morasurco	1,5%	-	-
Ovejas-Tauso	36,6%	-	-

Fuente: Esta Investigación.

Las subregión con mayor presencia de la actividad económica producción de trucha es las subregión del Guaítara (68.2% de la población encuestada). La actividad pesquera en el complejo de páramos es poco tecnificada; sin embargo, en la Laguna de la Cocha el Programa de Acuicultura de la Universidad de Nariño, tiene proyectos para el mejoramiento de esta actividad.

La producción pesquera, desde el punto de vista gastronómico se convierte en una actividad económica, porque impulsa la actividad turística a nivel local, nacional e internacional, especialmente con la trucha en la subregión La Cocha - El Estero – Patascoy.

IV. Provisión de productos maderables y no maderables

Los bosques y otros ecosistemas proporcionan una amplia gama de servicios ecosistémicos como el mantenimiento de la biodiversidad, la provisión de recursos para la subsistencia de comunidades rurales e indígenas, así como la protección del patrimonio natural y cultural (Balvanera, 2009).

Dentro de la provisión de recursos forestales se encuentran los maderables y no maderables; los maderables están constituidos por la vegetación leñosa susceptible al aprovechamiento; y los no maderables están constituido por aquellos recursos que provienen de partes o plantas no leñosas incluyendo líquenes, musgos, hongos, entre otros (Montañez y Ruenes, 2004).

La intervención antrópica en coberturas naturales, ha traído como consecuencia la disminución de grandes áreas importantes para la conservación de la biodiversidad, provisión y regulación de los servicios ecosistémicos. Un indicativo de la disminución es el análisis multitemporal a nivel regional (escala de trabajo 1:100.000) período 1.989-2.014 en donde se ha disminuido 21.240,7 ha de bosque denso y fragmentado y de herbazales y arbustales de páramo principalmente en subregiones de Guaítara (6.650,5 ha, municipios de Funes, Puerres, Potosí e Ipiales), Ovejas – Tauso (3.681,9 ha, en municipio de Pasto y Tangua), La Cocha - El Estero – Patascoy (3.246,3 ha, en municipios de Pasto, Funes y Santiago) y Tábano (3.088,4 ha en el municipio de Pasto). Dentro de algunos impactos por la pérdida de cobertura es la degradación y fragmentación del hábitat lo que ha influido en que muchas especies de plantas y animales se encuentren amenazadas y por lo tanto estén más propensas a su extinción.

En los municipios relacionados con el complejo de páramos La Cocha – Patascoy, los bosques primarios y secundarios constituyen en gran medida el sustento económico y energético de gran parte de los habitantes de la región, los han intervenido para obtener diferentes productos, como: carbón vegetal, madera aserrada para construcción y ebanistería, entre otros (Municipio de Pasto *et al*., 2004).

En la Figura 10.11, se describen los usos que los pobladores encuestados hacen al páramo y áreas boscosas.

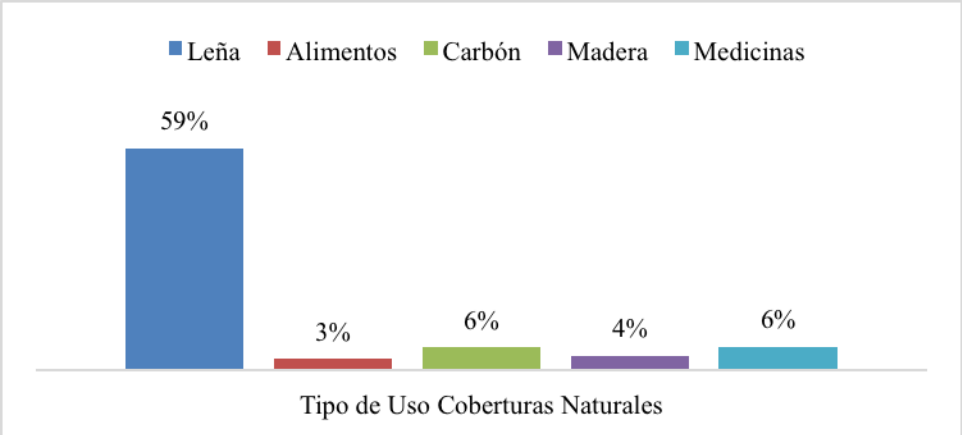


Figura 10.11 Distribución porcentual de los usos del páramo y bosques que le dan los habitantes del complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación.

Según la población encuestada el uso principal de los bosques es para la obtención de leña (59% de la población encuestada), empleada en la cocción de sus alimentos; en el caso del carbón vegetal, a pesar de que solo el 6% manifiesta usarlo, hay una gran incidencia sobre los tipos de cobertura natural para su extracción, especialmente en la subregión La Cocha – Estero – Patascoy en donde alrededor de 300 familias se dedican a esta actividad, como fuente principal de ingresos.

En la tabla 10.20 se indica las especies empleadas para usos como: carbón, leña, cercas, construcción y as.

Tabla 10.20
Aprovechamiento forestal maderable en el Complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

				USOS				
Departamento	*Municipios*	*Nombre Común*	*Nombre Científico*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Nariño	*Tangua Pasto Ipiales Potosí Córdoba Funes Puerres Buesaco Chachagüi*	*Arrayán blanco*	*Myrcianthes leucoxyla*	*X*	*X*			
		Sindayo	*Panopsis sp.*		*X*			*X*
		Quillotocto	*Tecoma stans*			*X*		
		Guandera	*Clusia multiflora*	*X*				
		Guaranga	*Caesalpinia spinosa*			*X*		
		Fragua	*Bejaria aestuans*	*X*	*X*			
		Matial	*Clusia multiflora*		*X*			*X*
		Aguacatillo	*Ocotea sp*	*X*				
		Pelotillo	*Viburnum pichichense*		*X*	*X*		*X*
		Uraco	*Ocotea sp.*				*X*	*X*
		Manduro	*Clusia sp.*	*X*	*X*			

Encino blanco	*Weinmania pubescens*	*X*	*X*		*X*	*X*
Estoraque	*Oreopanax floribundum*					*X*
Encino rojo	*Weinmania engleriana*	*X*	*X*		*X*	*X*
Cerote blanco	*Hesperomeles alabrata*		*X*			
Chaquilulo	*Cavendishia cordifolia*		*X*			
Chicharrón	*Besleria villosa*				*X*	
Chilacuan	*Schefflera marginata*		*X*			*X*
Cedro	*Cedrela montana*				*X*	
Colla	*Piper sp.*		*X*			
Cucharo	*Geisanthus andinus*	*X*	*X*		*X*	*X*
Cucharo blanco	*Rapanea sp.*		*X*		*X*	
Encenillo	*Weinmania balbisiana*		*X*		*X*	*X*
Granicillo	*Hedyosmum goudoti*		*X*	*X*		
Helecho	*Polylipodium sp.*			*X*	*X*	
Malvo	*Clethra ovalifolia*	*X*	*X*			*X*
Mano de oso	*Oreopanax discolor*	*X*	*X*		*X*	*X*
Moquillo	*Sauria pruinosa*		*X*			
Mote	*Hesperomeles heterophy*		*X*			
Motilón silvestre	*Freziera reticulata*		*X*	*X*	*X*	*X*
Motilón dulce	*Hyeronima colombiana*		*X*	*X*		
Olloco	*Hedyosmun bomplandianu*			*X*		
Palo rosa	*Gaiadendrum punctatum*			*X*	*X*	*X*
Papo	*Clethra fagifolia*		*X*		*X*	*X*
Tacasco	*Prunus sp*		*X*	*X*		
Puliso	*Diplostaphium tabanens*		*X*			
Roble	*Quercus humboldtii*					*X*
Rayo	*Axinaeae sp.*		*X*	*X*		*X*
Uraco blanco	*Ocotea sp.*				*X*	
Uña del diablo	*Berberis sp.*			*X*		
Vilan	*Monhima sp.*		*X*			
Laurel de cera	*Myrica pubescens*		*X*			
Roble	*Quercus humboldtii*		*X*			*X*
Motilón silvestre	*Freziera candicans*		*X*	*X*	*X*	*X*
Arrayán	*Myrcia sp*	*X*	*X*			*X*
Carbonero	*Albizia Carbonaria*		*X*			*X*
Charmolan	*Ardisia Aff. Sapida*		*X*			*X*
Quigua	*Anaxagorea crassipetala*		*X*			*X*
Manduro	*Clethra fagifolia*		*X*			*X*

		Fragua	*Bejaria aestuans*	*X*	*X*		*X*
		Encino	*Weinmannia pubescens*	*X*	*X*	*X*	*X*
		Laurel de cera	*Myrica pubescens*		*X*		
		Tacasco	*Prunus sp*		*X*	*X*	*X*
		cucharo	*Rapanea ferruginea*		*X*		*X*
		Motilón	*Hieronyma colombiana*		*X*		*X*
		Pino colombiano	*Podocarpus oleifolius*		*X*		*X*
		Amarillo	*Miconia theaezans*		*X*		*X*
		Chaquilulo	*Cavendishia bracteata*		*X*		*X*
		Manduro	*Clethra fagifolia*		*X*		*X*
		Copal	*Bursera simaruba*		*X*		*X*
		Tablero	*Ocotea cericea*		*X*		*X*
		Encino,	*Weimmannia pubescens*		*X*		*X*
		Laurel de cera	*Myrica pubescens*		*X*		
		Arrayán	*Myrcia sp*	*X*	*X*		
		cucharo	*Rapanea ferruginea*	*X*	*X*		*X*
Putumayo		*Cedro*	*Cedrela odorata*			*X*	*X*
		Guamo Blanco	*Cedrelinga cateniformis*				*X*
		El perillo	*Couma macrocarpa*				*X*
	Orito Villagarzón	*Cedro*	*Cedrela odorata*			*X*	*X*
		Sangretoro	*Virola spp*				*X*
		Carrecillo	*Bombacopsis quinatum*				*X*
		Bilibil	*Guarea sp.*				*X*
		Guamo cerindo	*Inga cf. Cylindrica*				*X*
		Guamo Diablo	*Inga. Sp*				*X*
		Capirón	*Calycophyllum spruceanum*				*X*
		Ahumado	*Buchenavia cf. Congesta*				*X*
		Marfil o papelillo	*Simarouba sp.*				*X*
		Canelo	*Ocotea sp.*				*X*
		Chocho	*Parkia cf. panurensis*				*X*
		Costillo	*Aspidosperma excelsum*		*X*		
		Aceituno Blanco	*Vitex sp.*		*X*		
		Maíz tostado	*Hirtrella sp*		*X*		
		Cobre	*Apuleia leiocarpa*		*X*		
		Resbalamono	*Capirona decorticans*		*X*		

Usos: 1 = carbón; 2 = Leña; 3 = cercas; 4 =Construcción; 5 = Aserrío

Fuente: CORPOAMAZONIA (2008a), Municipio de Pasto *et al*. (2004), CORPONARIÑO Y CONIF (2008).

V. Medios de comunicación y transporte

La Laguna de la Cocha ubicada en el corregimiento del Encano Municipio de Pasto (Nariño) tiene un pequeño puerto, donde llegan y salen canoas con motor fuera de borda, para transportar pasajeros de la región y sus productos agrícolas, como también a los turistas que llegan de visita, generalmente los fines de semana. El puerto lacustre de la Laguna presta sus servicios, para comunicarse con diferentes veredas (CORPONARIÑO; CORPOAMAZONÍA; MINAMBIENTE, 2002).

De acuerdo a la información primaria, el medio de transporte que se utiliza con mayor frecuencia para la comercialización de sus productos (agrícolas, pecuarios, piscícolas, forestales, mineros, etc.) es la lacha con el 14.7% dentro del complejo. A nivel de subregión la que presenta un mayor empleo de este transporte es La Cocha - El Estero - Patascoy (58,5% de hogares del total de la subregión).

Servicios ecosistémicos de regulación

Los servicios de regulación son los beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos (regulación hídrica, regulación microclimática, almacenamiento de CO2 purificación del aire, purificación del agua y control de erosión). Los cuales están directamente relacionados con los procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y la existencia de los demás servicios ecosistémicos. Dentro de los procesos está el hábitat para especies, fertilidad del suelo, control biológico, dispersión de semillas, polinización, entre otros.

a. Servicios de regulación: Procesos Ecosistémicos

Las propiedades físicas de los suelos de páramo concuerdan con su origen volcánico, color oscuro, textura franco arenosa gruesa, densidad aparente muy baja, menor de 0.70 g/cc, densidad real baja a muy baja, menos de 2.5 g/cc, estructura granular blocosa, porosidad de aireación y microporosidad son muy altas (IGAC, 2009). Son suelos livianos, con una menor compactación y probablemente con un mayor contenido de humedad. Las texturas son francas en la capa superficial; franco arcillo arenosa, la retención de humedad en todo el perfil es muy alta y relacionándola con la fracción orgánica del suelo que es altamente hidrófila y capaz de retener entre 4 y 6 veces más agua que su propio peso (IGAC, 2014).

La densidad aparente de los suelos de páramo es muy baja (<0,9 a 0,3); la taza de retención del agua es muy elevada (del 70% en los suelos vítricos hasta 200% en los Andisoles no alofánicos en función del peso seco) (Mena, 2000).

A nivel general, dentro del entorno local del complejo los suelos presentan textura franco arenosa gruesa y la estructura granular blocosa, con alta porosidad de aireación permiten el movimiento de agua libre y definen la capacidad del suelo para facilitar la infiltración del agua de lluvia que pasa a enriquecer los acuíferos, a ser retenida por coloides como la materia orgánica, las arcillas y complejos alofánicos permitiendo el almacenamiento, la retención y la regulación del flujo hídrico. Los suelos bien estructurados, de texturas gruesas poseen espacios porosos relativamente grandes y por lo tanto, son suelos de elevadas velocidades de infiltración (CORPONARIÑO, 2003).

De acuerdo con Buytaert *et al* (2005), el ecosistema de humedales alpino de páramos ha proporcionado una importante función socio-económica a la comunidad Andina como su principal fuente de agua. Debido a las circunstancias climáticas especiales, los suelos volcánicos poco profundos y porosos con alto contenido de materia orgánica, la hidrología superficial del páramo tiene características extraordinarias. Comparado con cuencas montañosas en otras regiones, los ríos que descienden desde los páramos tienen un flujo base sostenido como un resultado de la elevada capacidad de regulación del agua del páramo.

Desde el punto de vista de las propiedades físicas como la densidad aparente, la alta porosidad de aireación que le imprimen una alta capacidad para la infiltración del agua libre, en interacción con la cobertura vegetal le confieren al suelo una alta capacidad de oferta ambiental edáfica, entendida como la capacidad actual y potencial de acuerdo a sus características y cualidades para ofrecer bienes y servicios disponibles o potencialmente útiles y accesibles (CORPONARIÑO, 2003).

Para el análisis de servicios ecosistémicos, en relación a los servicios de regulación se hace a nivel del entorno local y no solo en áreas de páramo. Porque estos ecosistemas estratégicos y las zonas conexas como los bosques no funcionan aisladamente. Los tipos de cobertura natural dentro del entorno son indispensables para la conservación de la biodiversidad y por tanto se convierten en objeto de conservación y de esa manera se facilite la conexión entre áreas naturales e impida la perdida de la diversidad biológica.

La biodiversidad es un sistema, territorialmente explícito, que se caracteriza no solo por tener estructura, composición (expresada en los diversos arreglos de los niveles de organización de la biodiversidad, desde los genes hasta los ecosistemas) y un funcionamiento entre estos niveles, sino que también tiene una relación estrecha e interdependiente con los sistemas humanos a través de un conjunto de procesos ecológicos que son percibidos como beneficios (servicios ecosistémicos) para el desarrollo de los diferentes sistemas culturales humanos en todas sus dimensiones (político, social, económico, tecnológico, simbólico, mítico y religioso). Este sistema interactúa y se mantiene en funcionamiento gracias a la existencia de la energía del sol, el ciclo global del agua y los ciclos geoquímicos, los cuales

interactúan con la vida, produciendo la complejidad de relaciones y expresiones que constituyen la biodiversidad (Figura 10.12).

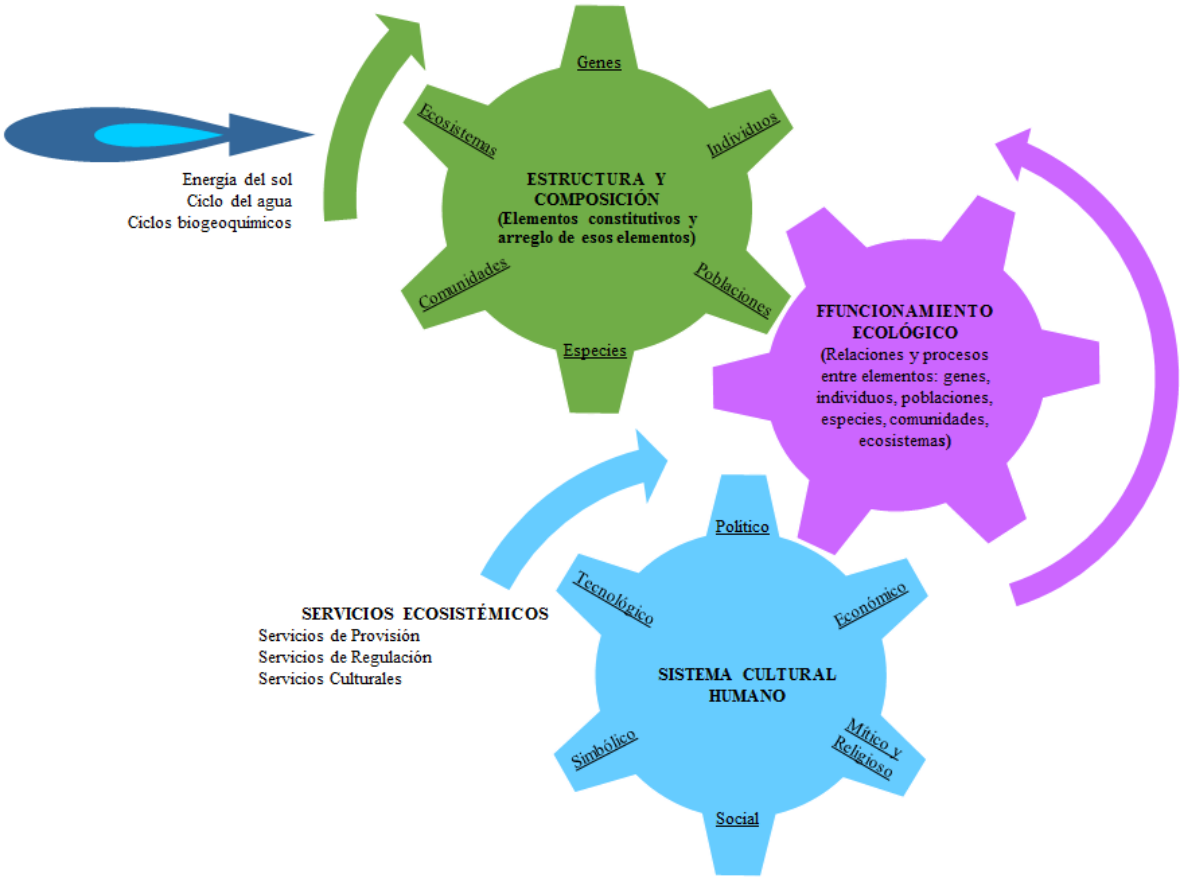


Figura 10.12 Relaciones y expresiones que constituyen a la biodiversidad. Fuente: MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012.

Los servicios de regulación no solo benefician a una región en específico. Las coberturas naturales intervienen en la regulación de los cambios de clima y sus impactos. Efecto que se presenta gracias a la capacidad de capturar y almacenar carbono (Balvanera, 2012).

La regulación del clima es uno de los servicios más importantes de los ecosistemas no solo para el mantenimiento de procesos ecológicos sino por el mantenimiento de los demás servicios. De otra parte, los patrones de lluvia dependen principalmente de factores abióticos tales como los sistemas climáticos regionales y la topografía, donde los ecosistemas juega un papel clave en la estabilización de extremos climáticos causados por precipitaciones (déficit o superávit) e inundaciones (IDEAM, 2011).

Los bosques son sistemas naturales complejos que contribuyen a mitigar el cambio climático; por dos razones: almacenamiento de carbono en la vegetación y en el suelo e intercambio de carbono con la atmósfera mediante los procesos de fotosíntesis y respiración (Gasparri y Manghi, 2004).

La función principal de los ecosistemas boscosos es mantener la estabilidad del clima global, removiendo grandes cantidades de dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera durante su crecimiento, almacenando carbono en la biomasa como: hojas, ramas, tallos y raíces. Lo que los convierte en una alternativa para reducir emisiones de GEI a través de un manejo sostenible de los bosques (Walker et al, 2011).

A través del proceso fotosintético, los bosques absorben CO_2 de la atmósfera a medida que crecen, almacenando grandes cantidades de carbono en la biomasa mientras que liberan oxígeno hacia la atmósfera. Los bosques de América, África y Asia representan grandes sumideros de carbono pero están desapareciendo a un ritmo aproximado de 8.0 millones de hectáreas por año (Walker et al, 2011).

b. Servicios de regulación: Procesos Ecológicos

Los páramos son ecosistemas que por su ubicación altitudinal reciben luz solar todo el año con una calidad y cantidad única por su ubicación en la zona ecuatorial, lo que les permite desarrollar su vegetación y ser lugares de carácter estratégico por la regulación hídrica que proveen dada su baja temperatura al disminuir la evaporación y retener agua por su vegetación (Reyes, 2013).

El entorno local del complejo de páramo La Coca –Patascoy, presenta aproximadamente 259.616,90 ha de cobertura como arbustal de páramo, bosque denso, bosque fragmentado, bosque ripario, herbazal de páramo y vegetación secundaria o en transición; que están estrechamente relacionados con la biodiversidad, específicamente de mamíferos, reptiles, anfibios, aves, edafofauna y plantas; especies de las que se obtuvo información mediante las encuestas (mamíferos, reptiles, anfibios y aves) y caracterización biótica realizada en esta investigación de aves, anfibios, edafofauna y plantas (ver Capitulo 4. Caracterización biótica del complejo).

Para la caracterización biótica se seleccionaron y exploraron cinco transectos (Tabla 10.21). En cada transecto se marcaron 5 estaciones (3 a 5 estaciones para aves) denominadas como E1 (menor altitud) a E5 (mayor altitud) a intervalos elevacionales de 100 m, medida que varió dependiendo de la topografía del sitio. Las estaciones incluyeron áreas de bosque altoandino, arbustal (subpáramo) y herbazal (páramo). En el Transecto 1 se establecieron cinco estaciones para la caracterización de plantas, aves y edafofauna y cuatro para aves;

Transecto 2 se establecieron cinco estaciones para la caracterización de plantas, aves y edafofauna y cuatro para aves; Transecto 3 se establecieron cinco estaciones para la caracterización de plantas, aves y edafofauna y cuatro para aves; Transecto 4 se establecieron cinco estaciones para la caracterización de plantas, aves y edafofauna, y para el análisis de la avifauna se ubicaron nueve puntos de conteo fijo cada 120 a 150 metros dentro de las cinco estaciones abarcando las coberturas de herbazal, arbustal y bosque; para el análisis de anfibios se realizaron recorridos libres en puntos diferentes a las estaciones que también incluyeron coberturas de herbazal, arbustal y bosque. Y el Transecto 5 se establecieron cinco estaciones para la caracterización de plantas, aves y edafofauna y tres para aves.

Tabla 10.21

Localización de los transectos para la caracterización biótica en el complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Transecto	Localización	Estación	Tipo de cobertura
1	Vereda Bajo Casanare, corregimiento El Socorro, municipio de Pasto.	1	Bosque altoandino
		2	Bosque altoandino
		3	Arbustal
		4	Arbustal
		5	Herbazal
2	Vereda Los Alisales, corregimiento Santa Bárbara, Municipio de Pasto	1	Bosque altoandino
		2	Bosque
		3	Arbustal
		4	Arbustal
	Vereda Las Palmas, corregimiento Santander, Municipio de Tangua	5	Herbazal
3	Vereda Desmontes Alto, corregimiento Monopamba, del municipio de Puerres.	1	Bosque
		2	Bosque
		3	Bosque
		4	Arbustal
	Vereda El Rosal, corregimiento Especial Puerres, del municipio de Puerres.	5	Herbazal
4	Vereda Santa Lucía y algunos de los recorridos libres del grupo de anfibios se ubicaron en la vereda Santa Isabel, corregimiento El Encano, municipio de Pasto	1	Bosque
		2	Arbustal
		3	Arbustal
		4	Arbustal
		5	Herbazal
5	Vereda La Merced, corregimiento Morasurco, del municipio de Pasto	1	Bosque
		2	Bosque
	Vereda La Cuchilla, corregimiento Buesaquillo, del municipio de Pasto	3	Arbustal
		4	Arbustal
		5	Herbazal

Fuente: Equipo Biótico de esta Investigación, 2.015.

La existencia de coberturas naturales se relaciona con los procesos ecológicos que garantizan y permiten la oferta de hábitats que albergan una alta diversidad biológica, visible para los habitantes de las áreas de influencia y de importancia en el equilibrio del ecosistema. A continuación, se indica las especies de mamíferos, reptiles, anfibios y aves observadas por

los pobladores. Igualmente, se hace una síntesis de las especies de aves, anfibios, edafofauna y plantas resultado de la caracterización biótica (Capitulo 4, Caracterización biótica).

Mamíferos

Los mamíferos observados por la población encuestada, son: ardillas, armadillos, conejos, cusumbos, chucur, danta, erizo, lobos, micos, pintadillla, raposa, ratas, ratón, ratón de agua, sacha, tigres, venado, zorrillos y zorros. De los cuales los de mayor observación por los habitantes esta osos (46,1% de la población encuesta del complejo), venado (39,7% de la población encuesta del complejo), la danta (26,3% de la población encuesta del complejo) y conejos (19,5% de la población encuesta del complejo).

Reptiles

Los reptiles observados por la población encuestada, son: serpientes, lagartijas, lagartos y camaleones. De los cuales, presentan una mayor observación por los habitantes del complejo las lagartijas (14.7% de la población encuesta del complejo) y los lagartos (9.8% de la población encuesta del complejo).

Anfibios

Los anfibios observados por la población encuestada, son: ranas, sapos. De los cuales, presentan una mayor observación por los habitantes del complejo las ranas (26.9% de la población encuesta del complejo) y los sapos (22.8% de la población encuesta del complejo).

Los anfibios debido a sus características fisiológicas y sensibilidad frente a los cambios ambientales, han sido considerados como modelos de bioindicación. Además, se conoce que la diversidad y la distribución de la fauna anfibia en los páramos de las diferentes regiones ecogeográficas en Colombia, está determinada por la altitud y la latitud, variables climatológicas como la temperatura, la precipitación y la humedad relativa, así como por el tamaño y el grado de fragmentación de los ecosistemas (Lynch 1986; Heyer *et al*., 1994; Lynch *et al*., 1997; Cadavid *et al*., 2005; Gallant *et al*., 2007).

En el complejo de páramo La Cocha Patascoy se encontraron 16 especies de anfibios (Tabla 10.22) y de acuerdo a las categorías de amenaza de la UIC (2012), *Gastrotheca orophylax* se encuentra en peligro crítico, lo que indica que la especie presenta un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre, su distribución es restringida, principalmente su habitad es en herbazal y arbustal de páramo, lo que se ve reflejado en que el tamaño de población es reducido. Al igual que *Centrolene buckleyi*, especie en categoría de amenaza vulnerable, que enfrenta un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre,

presenta una distribución amplia, especialmente en coberturas de herbazal de páramo; y especies del género Pristimantis como *P. buckleyi, P. chloronotus, P. myersi y P. unistrigatus,* presentan una grado de preocupación menor lo que indica que se encuentran ampliamente distribuidas y el tamaño de población es amplio (Equipo Biótico de esta Investigación, 2.015).

Tabla 10.22

Anfibios presentes en el entorno local, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Familia	Género	Especie	Categoría de amenaza UICN	Distribución	Hábitat
Bufonidae	*Osornophryne*	*O. sp*	No aplica	?	
		O. sp 1	No aplica	?	
		O. sp 2	No aplica	?	
Centrolenidae	*Centrolene*	*C. buckleyi*	Vulnerable	Amplia	
Hemiphractidae	*Gastrotheca*	*G. orophylax*	En peligro crítico	Restringida	
Craugastoridae	*Hypodactylus*	*H. sp*	No aplica	?	
	Pristimantis	*P. buckleyi*	Preocupación menor	Amplia	
		P. chloronotus	Preocupación menor	Restringida	
		P. colonensis	Datos deficientes	Restringida	
		P. farisorum	No datos	Endémica	
		P. huicundo	Datos deficientes	Restringida	
		P. myersi	Preocupación menor	Restringida	
		P. ortizi	Datos deficientes	Restringida	
		P. supernatis	Vulnerable	Amplia	
		P. unistrigatus	Preocupación menor	Amplia	
		P. sp 1	No aplica	?	

___ Bosque
___ Arbustal de páramo
___ Herbazal de páramo

Fuente: Esta Investigación, equipo biótico, 2.015.

Todas estas amenazas en el entorno local del complejo conducen a la disminución de la diversidad, el declive de las poblaciones e incluso la extinción de especies anfibios como resultado de la degradación y fragmentación del hábitat, pérdida de microhábitats, efecto de borde, entre otros (Ron *et al*., 2004).

Aves

Las aves observados por la población encuestada, son: búhos, chiguaco, codornices, colibrí, cóndor, gallinazos, gallinetas, galos, garzas, gavilanes, gorriones, gruyas, lechuzas, loros, paletones, pato, pavas, pavos, perdices, piquiamarillo, torcazas, tórtolas y tucanes. De los cuales, presentan una mayor observación por los habitantes del complejo las siguientes: pavas (25,6% de la población encuesta del complejo), paleto (10,3% de la población encuesta del complejo) y torcazas (9,4% de la población encuesta del complejo).

Las aves al ser un grupo sensible a la degradación de sus hábitats, vitales en procesos de sucesión ecológica, poseer poblaciones numerosas y distribuirse en una gran variedad de

nichos ecológicos (Ahumada, 2001, Barlow et al., 2002, Pearman, 2002), también se convierten al igual que los anfibios en indicadores importantes para conocer el estado de los páramos.

En el complejo de páramos La Cocha–Patascoy, se reportó un total de 144 especies. Se destacan dentro del complejo, aunque con algunas diferencias en el número de especies, las familias Thraupidae, Trochillidae y Tyrannidae. Las aves de la familia Trochilidae son especies con requerimientos ecológicos muy específicos como el néctar, lo que limita su distribución y por tanto son mucho más sensibles a los cambios que puedan existir en su hábitat; a diferencia de las especies generalistas que aprovechan una gran variedad de recursos y por lo tanto son más tolerantes a los cambios. Dentro de las especies encontradas, la familia Thraupidae, Trochilidae y Tyrannidae, se asocian a las estaciones de bosque y arbustal, observando que más del 90% de los registros corresponden a estas coberturas, sugiriendo que la distribución de estas tres familias de aves, podría estar determinada por elementos propios de estas zonas (Equipo Biótico de esta Investigación, 2.015).

Dentro de las especies de interés para la conservación, se registraron cinco especies que presentan amenaza a nivel nacional, de acuerdo al Libro Rojo de Colombia (Renjifo *et al*, 2002); especies endémicas (CO2a) y una especies casi endémica CO2b (Tabla 10.23).

Tabla 10.23

Especies de aves con categoría de amenaza y endémicas en el entorno local, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Nombre científico	Nombre común	Categorías
Especies con un grado de vulnerabilidad		
Andigena hypoglauca	Terlaque andino	Vulnerable
Buthraupis wetmorei	Azulejo de wetmore	Vulnerable
Anas georgica	Pato de pico dorado; Pato de pico amarillo	En peligro
Eriocnemis derby	Zamarrito muslinegro	Casi amenazada
Cyanolyca pulchra	Urraca chocoana	Casi amenazada
Especies endémicas		
Eriocnemis mosquera	Paramero áureo; Kinde; Colibrí; Calzadito de mosquera	Endémica
Eriocnemis derbyi	Zamarrito muslinegro	Endémica
Phalcoboenus carunculatus	Curiquinga paramuna	Endémica
Cyanolica pulchra	Urraca chocoana	Endémica
Chamaepetes goudotii	Pava maraquera	Casi endémica

Fuente: Esta Investigación, Equipo Biótico, 2.015.

Se debe considerar que entre las aves hay especies con requerimientos ecológicos muy estrechos, que dependen de un cierto tipo de hábitat, mientras otras especies existen en una amplia gama de hábitats. En este sentido, no toda especie endémica enfrenta amenazas sobre su supervivencia y en cierto modo son las especies endémicas y con requerimientos

ecológicos estrechos las que tienen mayor probabilidad de estar en situaciones de vulnerabilidad (Flanagan *et al*., 2005).

Edafofauna

Dentro del complejo La Cocha – Patascoy la artropofauna epígea es parte integral de la biota del suelo y actúa en sinergia con los microorganismos para activar los procesos de descomposición bajo condiciones edáficas y microclimáticas adecuadas. Está involucrada en el ciclado de nutrientes especialmente en la tasa de renovación del carbono y del nitrógeno; en la formación y conservación del suelo y en los servicios ecosistémicos que se derivan de éste. La artropofauna epigea identificada del Complejo La Cocha Patascoy en zonas de bosque, transición y páramo, se presentan variaciones drásticas en la riqueza y abundancia de los dípteros y coleópteros epigeos y especialmente en el gremio de los detritívoros los convierte en buenos bioindicadores de cambios en los ecosistemas por factores abióticos o bióticos o por impacto humano sobre el ambiente (Equipo Biótico de esta Investigación, 2.015).

El bosque presenta el mayor número de familias y número de individuos de coleópteros y dípteros epigeos fue el más alto comparativamente con transición y páramo. Esta riqueza está asociada a la estructura vegetal, a las condiciones microclimáticas asociadas al suelo y a la cantidad y calidad del mantillo, donde habitan los bioindicadores epigeos. La comunidad de artrópodos terrestres es un reflejo de la diversidad biótica y estructural de cualquier ecosistema terrestre (Iannacone y Alvariño, 2006) (Tabla 10.24).

Tabla 10.24
Edafofauna presente en el entorno local, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

ORDEN	FAMILIA	HÁBITAT
Coleóptera	Carabidae	
	Curculionidae	
	Staphylinidae	
	Lucanidae	
	Pselaphidae	
	Ptiliidae	
	Chrysomelidae	
	Bruchidae	
	Nitidulidae	
	Histeridae	
	Melyridae	
Díptera	Tipulidae	
	Psychodidae	
	Sciomyzidae.	
	Phoridae	
	Cecidomyiidae	
____	Herbazal de páramo	
	Arbustal de páramo	

Bosque

Fuente: Esta Investigación, Equipo Biótico, 2.015.

Plantas

Las familias Melastomataceae, Asteraceae y Ericaceae son las más representativas en riqueza de especies para el complejo. En el complejo se registraron 224 especies, este bajo número de especies, posiblemente se debe a la fuerte presión de uso de la vegetación, asociada a actividades agrícolas, ganaderas y de extracción de madera que ocurre en las zonas evaluadas (Equipo Biótico de esta Investigación, 2.015).

La biodiversidad del complejo se ve amenazada por la continua intervención antrópica, actividades como la ampliación de la frontera agropecuaria, extracción de material vegetal con fines dendroenergéticos (carbón, leña) y maderables (postes, madera); estas actividades representan un elevado grado de amenaza o vulnerabilidad por la destrucción de hábitat. Evidencia de esto es la condición en la que se encuentran especies como *Gastrotheca orophylax* y *Centrolene buckleyi*, anfibios en peligro crítico y amenaza vulnerable, respectivamente (Equipo Biótico de esta Investigación, 2.015).

Servicios culturales

Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través de la identidad cultural y sentido de pertenencia, conocimiento ecológico local, valores espirituales, valores sagrados, conocimiento científico y valor de existencia.

a. Desarrollo cultural étnico

Colombia es tanto un país megadiverso, como multicultural y pluriétnico. Los sistemas tradicionales de conocimiento sobre la biodiversidad constituyen un conjunto complejo y socialmente regulado de valores, conocimiento, prácticas, tecnologías e innovaciones, desarrollado históricamente por los pueblos y comunidades en su relación con la biodiversidad de la cual dependen de manera directa para poder vivir (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012).

Dentro del entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, se presentan la etnia Inga resguardo Inga de Aponte, etnia Embera Chami resguardo Alto Orito, etnia Embera Chami resguardo Simorna, etnia Quillasinga resguardo Refugio del sol, Cabildo Inga de Santiago Alto Putumayo y etnia Nasa UH resguardo Nasa. La presencia de las diferentes etnias permiten inferir que los lugares como páramos y vegetación conexa son lugares sagrados donde confluyen las fuerzas espirituales y energéticas para darles vida a los

pobladores existentes en el territorio, por ello los páramos, al igual que los cerros, las lagunas, los ríos, y las plantas del poder, son espacios que para los mayores le bridan respeto, al ser sagrados tienen vida propia y por tanto se debe pedir permiso, porque todo tiene espíritu y no se debe abusar de su uso, se debe tomar únicamente lo que se necesita, y devolver al territorio la riqueza que regala (asociación de cabildos y/o autoridades tradicionales del nudo de los Pastos "SHAQUIÑAN", 2012).

En lugares como el páramo existe una energía especial para la sanación física y espiritual de todos los pobladores naturales. Esta relación de respeto con lo sagrado ha permitido que en los tiempos de adelante hubiera un ordenamiento natural del territorio y por tanto un mejor uso y conservación de la madre naturaleza. Los ancestros durante muchos siglos trataron de entender las bondades y virtudes que poseen las plantas, la diversidad biológica que genera un microcosmos productivo al que se denomina Shagra y los páramos también son la gran Shagra donde están los animales, los frutos, las plantas, el agua, el oxígeno, la biodiversidad y los alimentos (asociación de cabildos y/o autoridades tradicionales del nudo de los Pastos "SHAQUIÑAN", 2012).

- Etnia Inga resguardo Inga de Aponte

El Resguardo Indígena Inga de Aponte posee recursos importantes de flora y fauna. La flora está representada por la inmensa diversidad biológica presente en las especies florísticas, muchas en vía de extinción como es el caso del Pino Colombiano y el Romerillo, Chaquiro y Amarillo, gran diversidad de palmas entre las que sobresale la Palma de Cera que también está en vía de extinción debido principalmente a la presión antrópica desatada inicialmente con la explotación maderera y luego con la destrucción del bosque primario para el establecimiento del cultivo de amapola. Esto ha generado una disminución paulatina del recurso forestal especialmente los bosques primarios, gran cantidad de especies ha desaparecido. Sin embargo, a pesar de todas las dificultades, más del 80% del área total de Resguardo de Aponte mantiene la vocación forestal (Ministerio del Interior, 2.013).

En la zona sagrada del Resguardo existe una extensa área de páramo y gran cantidad de lagunas donde nacen muchos ríos y quebradas con agua de excelente calidad. Teniendo en cuenta las propiedades fisicoquímicas del suelo, su aptitud, el potencial de producción está representado en el desarrollo de cultivos de clima frío y medios tales como la arveja, papa, maíz, especies hortícolas, frutales, café y pastos con predominio del kikuyo (Ministerio del Interior, 2.013).

Ancestralmente, los Ingas tienen tenido un fuerte vínculo con el territorio, entendido como un conjunto y en él con sus recursos minerales, no mirados como mercancía sino como elementos divinos que tienen origen en su propia cosmogonía. Acabar o alterar los sitios

sagrados del Pueblo Inga, es condenarse a la desaparición y al exterminio. En los sitios sagrados en la relación con los espíritus, se curan los males del cuerpo y del alma, pero también lo que tiene que ver con el territorio y los recursos naturales. Además los sitios sagrados son una reserva ambiental, actuado como dispensa de biodiversidad, de plantas medicinales, brindan el equilibrio ambiental y regulan las principales fuentes de agua que abastece no solo a las propias comunidades, sino a todas las áreas urbanas que los circundan. Los sitios sagrados naturales son el patrimonio Indígena para el Mundo (Ministerio del Interior, 2.013).

- Etnia Embera Chami resguardo Alto Orito - Etnia Embera Chami resguardo Simorna

Durante las últimas décadas los Embera Chami han enfrentado el problema de la reducción considerable de sus territorios debido a la expansión de la frontera agrícola, así como al deterioro de sus suelos; estos fenómenos han propiciado transformaciones en su patrón de residencia y explotación del medio ambiente. Los Embera Chami se destacan por la dispersión de sus asentamientos ubicados sobre las cuencas de los ríos, en donde han desarrollado por cientos de años una cultura adaptada a los ecosistemas de selva húmeda tropical (Ministerio del Interior y Justicia, 2.011).

- Etnia Quillasinga resguardo Refugio del sol

Según el Plan de Vida Quillasinga "Refugio del Sol", su asentamiento está ubicado en el centro oriente del municipio de San Juan de Pasto, en el corregimiento del Encano, reconociendo como territorio ancestral Obonuco, Jongobito, Catambuco, La Laguna, Pejendino y otros asentamientos en el Valle de Atriz. Sus integrantes habitan las veredas de La Cocha. Actualmente su economía se basa en la agricultura, que se rige por las fases de la luna; los principales cultivos son la papa, el repollo, zanahoria, remolacha, cilantro, apio y frutales, maíz, coliflor, habas, arveja, fríjol, flores, cebolla y mora. Además, practican la caza, pesca y cría de ganado. Intercambian algunos remanentes de su producción con Pasto y poblados cercanos del Putumayo (Unión Temporal TAU Consultora Ambiental – PROINTEC – Ambiental Consultores, 2.008).

Entre los Quillacingas no hay propiedad privada sobre los medios de producción; por lo que no hay clases sociales formalmente definidas. Sin embargo, al obtener altos niveles de productividad en la agricultura, se da una diferenciación social positiva para la familia. Por otro lado, las tumbas y las ofrendas funerarias difieren de acuerdo a la importancia del personaje, lo que demuestra la existencia implícita de jerarquías y rangos escalonados en la sociedad. Entre las festividades tradicionales que aún se conservan está La fiesta del carnaval de junio; evento con el cual se rescata la música, el baile, las guaguas de pan y la chicha y demás valores culturales ancestrales que se están perdiendo con el paso del tiempo y la

interacción con otras cultural. Para la Cultura Quillasinga, La Laguna de La Cocha representa un lugar sagrado y mitológico. El sol y la luna jugaron un papel importante en su cosmología, plasmados como símbolos de las obras rupestres. Según el Plan de Vida Quillasinga del Cabildo de EL Encano, su territorio es concebido como la madre tierra, donde se integran lugares y aspectos sagrados como: el Volcán Patascoy, La Laguna de la Cocha y La Laguna Seca, su medicina tradicional y la protección de los recursos naturales que son la fuente de vida para ellos y sus hijos (Unión Temporal TAU Consultora Ambiental – PROINTEC – Ambiental Consultores, 2.008).

- Etnia Nasa UH resguardo Nasa

La cosmovisión indígena concibe la tierra como "La gran casa", el *Yat Wala* en nasa yuwe: "La tierra, por ser espacio en donde se desarrolla, en donde se recrea la vida y por ser el lugar donde vive todo ser (hombre, vegetales, animales y minerales), es también habitación, hogar, vivienda" (Cabildo Nasa Uh- Orito, Putumayo). De acuerdo con esta idea, el ser humano hace parte de la misma tierra que habita, razón por la cual no existe en la cosmovisión indígena nasa una división respecto a la naturaleza de la manera en que se piensa en la sociedad occidental moderna (Sotelo Carreño, *et a*l. 2014 citado por LOS NASA, 2015).

En relación con esta concepción de lo que nosotros llamamos tierra y naturaleza, los indígenas nasa tienen una forma particular de relacionarse e interactuar con las plantas, y específicamente con las plantas medicinales. En primer lugar, es importante mencionar que de aproximadamente 26 especies de plantas con usos exclusivamente medicinales, tan sólo 6 de estas son cultivadas, mientras que el resto son recolectadas. Los nasa no poseen huertas para este propósito puesto que pueden disponer de las especies vegetales que necesiten en los bosques primarios o en el páramo, en tanto que conocen los sitios exactos donde estas se encuentran (Nates Cruz, N; Cerón, P y Hernández, E citado por LOS NASA, 2015).

Para los Nasa los bosques y páramos, y las plantas que allí nacen, son elementos de respeto con los cuales debe entablarse una relación basada en el equilibrio y la complementariedad. Además, al visualizarse como una extensión del mundo natural que habitan, tienen un amplio conocimiento del mismo, lo que les permite aprovechar, más que explotar, lo que otras especies pueden aportarles (LOS NASA, 2015).

- Cabildo Inga de Santiago Alto Putumayo

La parcialidad del Cabildo Inga de Santiago Putumayo ha tenido un proceso muy particular de pérdida del territorio desde el encuentro de con el otro (español), ese otro "europeo" que impuso su forma de vida y legislación cambiando la forma del sistema de tenencia y uso de la tierra. Los ancestros ingas fueron desplazados violentamente de parte

plana, donde eran fértiles y productivas hacia la parte alta donde solo eran montañas y tierras poco productivas. Posteriormente en la república sigue la usurpación de tierras a través de medios fraudulentos por parte de los colonos, hasta el punto de que los Indígenas Ingas quedaron sin tierras para vivir dignamente lo que motivo el desplazamiento hacia las ciudades y otros países. Esta realidad no se encuentra redactada en un documento escrito sino que es contada a través de la tradición oral de padres a hijos, de ancianos a niños y jóvenes, esta parte de nuestra historia se espera recopilar por medio de una investigación etnohistórica. Desde el año 1979 el Cabildo inició un proceso recuperación territorial, resultando en 1982 la entrega de varios predios adquiridos por INCORA de entonces al Cabildo con destino a Resguardo. En 1999 se inicia el proceso de Constitución del Resguardo a través de un convenio con el INCORA, pero queda paralizado por inconvenientes de tipo interno. Para el 2011 el Cabildo forma un equipo de trabajó para dar inicio y desarrollo al diagnóstico territorial y el estudio socioeconómico preliminar para la Constitución del Resguardo Inga de Santiago, siguiendo los lineamientos del Decreto 2164 de 1995. Culturalmente, los Ingas del Valle de Sibundoy mantienen una gran valoración de su lengua y de sus autoridades tradicionales como elementos cohesionadores de su cultura. Los gobernadores, taitas, exgobernadores y los Iachagkuna (médicos tradicionales) son respetados por todas las comunidades (Ministerio del Interior, 2.013).

Ancestralmente, los Ingas tienen tenido un fuerte vínculo con el territorio, entendido como un conjunto y en él con sus recursos minerales, no mirados como mercancía sino como elementos divinos que tienen origen en su propia cosmogonía. Acabar o alterar los sitios sagrados del Pueblo Inga, es condenarse a la desaparición y al exterminio. En los sitios sagrados en la relación con los espíritus, se curan los males del cuerpo y del alma, pero también lo que tiene que ver con el territorio y los recursos naturales. Además los sitios sagrados son una reserva ambiental, actuado como dispensa de biodiversidad, de plantas medicinales, brindan el equilibrio ambiental y regulan las principales fuentes de agua que abastece no solo a las propias comunidades, sino a todas las áreas urbanas que los circundan. Los sitios sagrados naturales son el patrimonio Indígena para el Mundo (Ibid, 2.013).

Para el pueblo inga la chagra es el espacio de recreación, utilizado para mantener la unidad mediante las labores de las chagras, por ser el sustento alimenticio, medicinal y artesanal donde se socializa y reproduce la cultura. De igual manera representa la base económica para el intercambio y trueque de los productos como mano de obra (divichidu) que puede ser de forma individual, familiar, comunitaria y colectiva. La chagra es el espacio físico y espiritual donde converge la vida, el aprendizaje y la socialización. Se encuentra variedad de vida animal, mineral, vegetal, plantas sagradas, sitios sagrados (Ibid, 2.013).

Dentro del municipio de Santiago se encuentran los siguientes resguardos y etnias (Fundación Formar, 2.013):

- Resguardo Samanoy Etnia Inga
- Resguardo Santiago Etnia Inga
- Resguardo San Andrés Etnia Inga
- Resguardo Nokanchipa Etnia Inga y Kamëntsá

b. Recreación y Turismo

En este campo, el país presenta una tendencia hacia el crecimiento en la visita de regiones naturales como parques nacionales o dirigidos a la observación de aves. Lo que convierte a estos lugares en una fuente potencial de ingresos que podría derivarse de estas actividades para pobladores tanto de zonas rurales como de aquellas asentadas en áreas de influencia de parques y reservas naturales que brindan la alternativa para realizar actividades recreativas, educación ambiental, ecoturismo y turismo (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012).

Los municipios que pertenecen al complejo de páramo La Cocha Patascoy, ofrecen innumerables atractivos turísticos naturales o culturales, sus principales sitios turísticos son:

La laguna de La Cocha. Ubicada en el corregimiento del Encano del municipio de Pasto, subregión La Cocha-El Estero-Patascoy, confluyen en la eco-región características geomorfológicas climáticas y ecológicas de las provincias biogeográficas Norandina y Amazónica1, en donde se interconectan varios ecosistemas como son el de páramo, alta montaña, colinas, planicies, humedales y lago, conformando un corredor biológico estratégico para los departamentos de Nariño y Putumayo, sur de Colombia y zona norte de los Andes, reconocida como una región de gran riqueza hídrica y biológica tanto en flora como en fauna (CORPONARIÑO *et al.*, 2015).

La Isla La Corota. Localizada en el corregimiento del Encano del municipio de Pasto, subregión La Cocha-El Estero-Patascoy. El Santuario de Flora Isla de La Corota es el área protegida más pequeña del país; con 15,2 Hectáreas, de las cuales 10,8 Hectáreas corresponden a Bosque y una franja de Totora o Junco (Schoenoplectus californicus) de 4,45 ha a su alrededor. El Santuario hace parte integral de todo el contexto ecosistémico del Humedal de La Laguna de La Cocha, declarado como sitio RAMSAR de importancia internacional, en el año 2000 (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2015).

Cascada del Indio, cerca de Villa Garzón, metida en su cuenco de montañas y con la forma de un corazón, es de especial belleza y es una de tantas que enriquecen al Putumayo. (Experiencia Colombia, 2015).

Reserva Ecológica Morar: Localizada en los bosques de niebla de la configuración del Volcán Morasurco, municipio de Pasto. La reserva tiene una extensión de 30 hectáreas. Se protege dos quebradas la Cristalina y el Encanto, que vierten sus aguas al río Bermúdez que conforman la cuenca del río Juanambú (Gobernación de Nariño, 2015).

El Lago Guamués: Se encuentra en la vertiente oriental del Nudo de los Pastos, en el Corregimiento de El Encano, a 27 Kilómetros de Pasto. El recorrido de 30 minutos en ascenso, permite visualizar las fértiles parcelas provistas de verdes fríos que embellecen los caseríos pastusos. El alto de La Divina Pastora es un balcón desde donde se puede apreciar la magnitud de esta extensa y cristalina represa natural. Esta represa hídrica sobre los Andes, por su dimensión, la segunda en Sudamérica, es considerada como un reservorio de especies vegetales nativas (Gobernación de Nariño, 2015).

BUESACO (Con puentes al pasado y al futuro): La cabecera municipal se encuentra a 38 Km. de la Capital del departamento de Nariño a una altura de 2000 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 18ºC. Buesaco se encuentra bañado por el río Juanambú el cual nace en el sector conocido como Cascabel en la cordillera Central (Gobernación de Nariño, 2015).

CHACAHGÜI "Paraje Turístico por Naturaleza": Tiene una altura promedio de 1.950 m.s.n.m., una temperatura media de 20 grados centígrados. La cabecera está localizada a una distancia de 28 kilómetros de la ciudad de San Juan de Pasto. Tiene una extensión de 152 k2 y está conformado por la cabecera municipal y 6 corregimientos. (Gobernación de Nariño, 2015).

Dentro del entorno local del complejo de páramos la Cocha – Patascoy, en el departamento de Nariño una festividad importante a destacar es el carnaval de negros y blancos, declarado por la UNESCO patrimonio inmaterial de la humanidad, en donde las tradiciones y las memorias colectivas de un pueblo artesano, escultor, engalanan el territorio pluriétnico y multicultural, haciendo honor a los pueblos originario de este territorio y a la relación con su hábitat natural. El carnaval representa la unión hombre naturaleza, hombre historia, hombre cultura, es un homenaje al mundo subjetivo y objetivo que se habita.

Igualmente, las representaciones culturales en el complejo de paramo La Cocha-Patascoy significan toda una gama de acontecimientos ancestrales e históricos, donde se integran y se forman mixturas alrededor de la cosmovisión frente a la naturaleza y cada elemento asociado a la creación y origen del entorno que los rodea. La gastronomía del complejo de paramo La Cocha-Patascoy local es directamente relacionada al maíz a y a los subproductos que de él se derivan, sin embargo los productos que se consumen también hacen parte del sincretismo cultural, al estar mezclados entre la cultura española y las tradiciones nativas. Las celebraciones de indígenas como los Quillansingas, Pastos e Ingas en los

departamentos de Nariño y Putumayo, celebran el Intiraymi una fiesta en honor al dios sol, el agradecimiento a la "pacha mama" por el alimento provisto para el diario vivir.

El conocimiento ancestral de las comunidades indígenas presentes en el territorio, sobre el origen de la vida, la naturaleza y los acontecimientos astrológicos, fenómenos naturales como la sequía, las fuertes lluvias y los cambios en el clima; son factores asociados a un factor natural de la madre tierra, como resultado de la actividad antrópica en la destrucción del medio natural; estos sucesos permiten concienciar para conservar, debido a que la destrucción del naturaleza conduciría a la disminución en la provisión de servicios ecosistémicos. Además, las tradiciones milenarias en subregiones como La Cocha- Estero-Patascoy y Ovejas- Tauso y Bordoncillo, se encuentran un profundo arraigo y respeto por las plantas, ya sea por su cosmovisión y tradición indígena y campesina, en la actualidad existe una estrecha relación con los ecosistemas naturales. La cosmovisión de los pueblos indígenas del Departamento de Nariño y Putumayo, expresa en su memoria colectiva y cotidiana el conocimiento que poseen las plantas medicinales, su uso los convierte en parte importante de la historia y tradición de los pueblos.

Es por ello, que ecosistemas como los bosques de niebla y paramos se consideran como lugares sagrados o un sitios de encuentro, que se caracterizan por presentar una gran diversidad biológica y cultural. Razón por la que habitantes especialmente en la subregión de La Cocha-El Estero-Patascoy tienen la concepción de conservar, cuidar y proteger los ecosistemas naturales. Dentro de lo que aflora el saber ancestral e innovación desde la exploración de sus tradiciones. Para estas poblaciones estos ecosistemas estratégicos no responden a fronteras imaginarias porque el cuidado y protección se instaura en la apropiación, identidad y memoria que se tenga del territorio que se habita.

Dentro de la riqueza natural se encuentra La laguna de La Cocha, que conecta a Nariño y Putumayo, en donde se encuentra localizada la isla de la corota como uno de los centros de reserva natural de fauna y flora del departamento de Nariño; y una opción de que permite la obtención de ingresos económicos.

Interdependencia de la provisión y regulación hídrica con otros servicios ecosistémicos

Los tipos de cobertura como arbustal de páramo, bosque denso, bosque fragmentado, bosque ripario, herbazal de páramo y vegetación secundaria o en transición; desempeñan una función ecológica importante, dando lugar a diversas interacciones que permiten que se oferten servicios ecosistémicos, es importarte mencionar, que cada tipo de cobertura no funciona aisladamente, sino que están conectadas, permitiendo una continuidad en la

funcionalidad de los diferentes tipos de cobertura presentes (Equipo Servicios Ecosistémicos de esta Investigación, 2.015).

De acuerdo con la distribución altitudinal de las especies y con la historia natural de las especies: el 50% de las especies de anfibios presentan un amplio rango de distribución altitudinal, abarcando desde ecosistemas de bosque altoandino a páramo. Lo que implica que a lo largo del gradiente las comunidades de anfibios aprovechen los recursos y los microhábitats que ofrece cada uno de los ecosistemas y se encuentran fisiológicamente adaptados a estos rangos, donde se presentan cambios de temperatura y humedad. Igualmente, en aves, estas tienen una amplia vagilidad, relacionada con el tipo de cobertura, que se convierten en hábitats para alimento, percha y anidamiento (Equipo Biótico de esta Investigación, 2.015).

En la figura 10.13, se indica que los diferentes tipos de coberturas están conectados y que cada elemento contribuye al desarrollo y funcionalidad de otro. Lo que garantiza que los ecosistemas conserven su estructura y función, dando lugar a la oferta de servicios ecosistémicos, principalmente el recurso hídrico, elemento base para vida de todos los seres humanos.

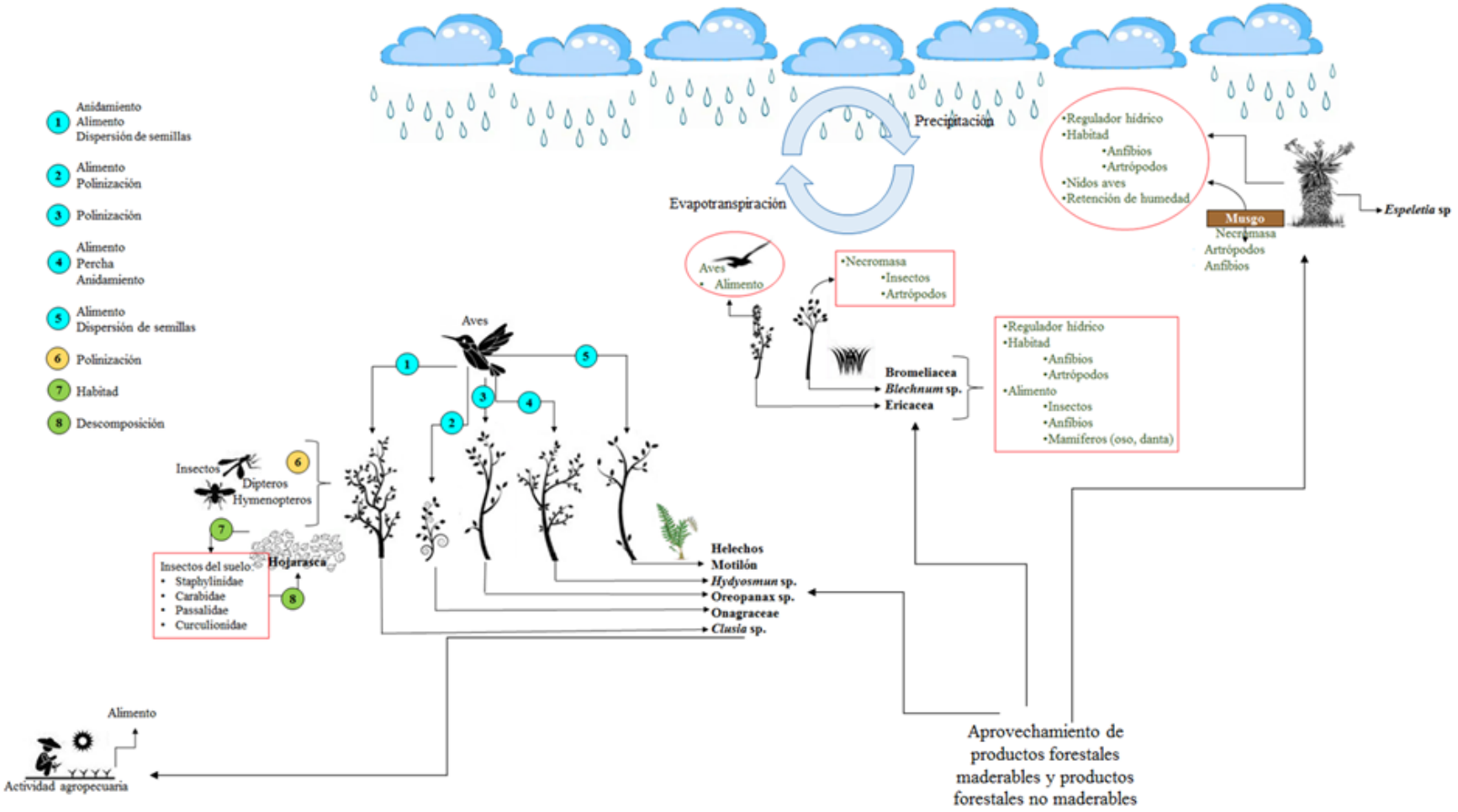


Figura 10.13 Interdependencia de los bosques y áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva en la provisión de servicios ecosistémicos en el entorno local, complejo de páramo La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación.

Relación entre tipo de ecosistema y tipo de servicio ecosistémico

La funcionalidad de los ecosistemas bosques y áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva, se debe a las diversas interacciones entre los elementos que se presentan. Por lo que es necesario abordar los diferentes tipos de servicios ecosistémicos relacionándolos con el tipo de cobertura vegetal y uso del suelo, y con los tipos de actores y sus sistemas de vida (Tabla 10.25).

Tabla 10.25 *Relación del tipo de servicio ecosistémico con el tipo de cobertura vegetal y uso del suelo, tipos de actores, sus sistemas de vida*

Servicio con relevancia/ importancia	**Tipo de actores a quién beneficia o afecta**	**Sistemas de vida involucrados en la obtención del servicio**	**Tipo de cobertura y/o elemento del ecosistema involucrado en la provisión del servicio**
Provisión Hídrica Regulación hídrica	Población: 664.864 de habitantes (proyecciones de población 2005 – 2020) Resguardos Indígenas: Inga de Aponte, Refugio del sol, Alto Orito, Simorna y Nasa 38 títulos mineros otorgados a: Ladrillos Prensados de Nariño LTDA, Mauro Gilberto Bastidas Pazos, Consorcio Vial del Sur, Alisales Industria Minera de Los Andes S.A, Asociación de Canteros Las Lajas – Potosí, Luis Calderón Torres, COMINAGRO LTDA, Enrique Alfredo Gavilanes de la Rosa, Gerardo Pabón Luis, Javier Calle Burbano, Anglo American Colombia Exploration S.A, Harold Calderón Torres, Henry Francisco Woodcock Delgado, Segundo Yandar Rosales, Alcaldía Municipal de Pasto, Richard Fernando Villota López, Rita Edith Bastidas Quintero, Juan Carlos Aguirre Arboleda, Felipe Norio Guerrero Tovar, Ladrillera del Sur LTDA, Orlando Gerardo Benavides Cáceres y Rodolfo Florencio Jojoa Jojoa	226 concesiones de aguas de fuentes de uso público otorgadas por la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Nariño, para uso doméstico, pecuario, agrícola, consumo humano, industrial y agropecuario, en su totalidad para un caudal 2156,2 litros/segundo. Embalse del río Bobo. La Laguna de la Cocha.	Bosque denso alto de tierra firme, herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo, herbazal denso de tierra firme no arbolada en áreas de páramo, arbustal abierto mesófilo, herbazal denso de tierra firme no arbolada en áreas de páramo azonales, Bromelias, musgos, frailejones, lagunas, turberas
Alimento agricultura Papa, maíz, cebolla, arveja, frijol	Directos: agricultores de la zona Indirectos: consumidores regionales (flujos de mercado), asociaciones afectados: reservas de la sociedad civil	Producción tradicional (recursos económicos y condiciones físicas), alta demanda, no hay alternativa económica, y tradición.	Mosaicos de cultivos, mosaicos de pastos y cultivos, espacios naturales, mosaicos de cultivos y espacios naturales, cultivos puntuales (antes arbustales densos y bosque)
alimento pecuario: leche, especies menores	Directos: productores, asociaciones Indirectos: consumidores Buesaco, alto san miguel, vereda orejuela, vereda alto Moserrat, veredas del	Ganadería: existe rotación de ganado y en baja proporción estabulación y	Pastos limpios, pastos arbolados, mosaico de pastos y cultivos, pastos y espacios naturales y mosaicos de pastos con espacios

	corregimiento del rosal del monte	semiestabulación , doble propósito, ganadería extensiva	naturales
Ecoturismo-turismo	Reservas de la sociedad civil, reservas campesinas.	Creación de senderos, turismo en lancha, reservas de la sociedad civil en el Encano	Bosque denso alto de tierra firme, herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo, herbazal denso de tierra firme no arbolada en áreas de páramo, arbustal abierto mesófilo, herbazal denso de tierra firme no arbolada en áreas de páramo azonales, cuerpo de agua artificial, lagunas.
Funciones ecológicas: control biológico, polinización, dispersión de semillas. Regulación microclimática, depuración del agua, purificación del aire, control de erosión, fertilidad del suelo	<u>Población</u>: 664.864 de habitantes (proyecciones de población 2005 – 2020)	Está ligado a la presencia de coberturas, reconocimiento de la importancia ecológica de las especies principalmente en la laguna de la Cocha a través de procesos de educación ambiental.	Se ve afectada por los sistemas productivos; Bosque denso alto de tierra firme, herbazal denso de tierra firme con arbustos en áreas de páramo, herbazal denso de tierra firme no arbolada en áreas de páramo, arbustal abierto mesófilo, herbazal denso de tierra firme no arbolada en áreas de páramo azonales, cuerpo de agua artificial, lagunas.
Culturales: Identidad (Identidad cultural y sentido de pertenencia). Desarrollo cognitivo (Conocimientos ancestrales)	<u>Resguardos Indígenas:</u> - Etnia Inga resguardo Inga de Aponte. - Etnia Embera Chami resguardo Alto Orito - Etnia Embera Chami resguardo Simorna, - Etnia Quillasinga resguardo Refugio del sol - Etnia Nasa UH resguardo Nasa. - Cabildo Inga de Santiago Alto Putumayo**	Chagras Huertos medicinales	Las áreas necesarias para el establecimiento y la realización de sus actividades son áreas naturales como bosques, herbazal y arbustal de páramo, cuerpo de agua artificial, lagunas, fuentes hídricas, etc.

Fuente: Esta Investigación.

** Para el pueblo Inga la chagra es el espacio de recreación, utilizado para mantener la unidad mediante las labores de las chagras, por ser el sustento alimenticio, medicinal y artesanal donde se socializa y reproduce la cultura. De igual manera representa la base económica para el intercambio y trueque de los productos como mano de obra (divichidu) que puede ser de forma individual, familiar, comunitaria y colectiva. La chagra es milenaria, les proporciona el sustento alimenticio y es el espacio indispensable para la permanencia del pueblo inga, está ligada con el territorio, es integral, recoge el conocimiento y la esencia de las prácticas culturales con

sus propias formas de vida material y espiritual. Durante siglos la conservación de la naturaleza, de nuestras creencias y cultura, así como las prácticas artesanales y comestibles, la caza, la pesca, el uso de plantas medicinales, han sido heredadas a través del conocimiento tradicional y espiritual. Los ancestros vivían cerca de los ríos, quebradas, lagunas, salados, dentro de la selva. Eran nómadas, sembraban la chagra, la mantenían por un tiempo y luego la abandonaban, se trasladaban de un lugar a otro, por abundancia de pesca, cacería y todo lo que brindaba la madre naturaleza, eran libres, no tenían limites siempre controlaban el territorio para mantener el equilibrio del medio ambiente (Ministerio del Interior, 2.013).

10.3 Identificación de distribución diferencial (entre actores) de acceso y uso de servicios ecosistémicos

En el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, se presentan servicios ecosistémicos de provisión, regulación y culturales. Está integrado por 12 municipios, dentro de los cuales el municipio de Chachagüí (Departamento de Nariño), Villagarzón y Orito (Departamento del Putumayo), el porcentaje del territorio municipal en el entorno local es de 9%, 3% y 1.7%, respectivamente. Para la distribución diferencia entre actores en relación al acceso y uso de servicios ecosistémicos, se presenta la Figura 10.14, que permite inferir sobre el área total del municipio (ha), área del municipio dentro del entorno local (ha) y la proyección de población del DANE para 2.015 para la totalidad del municipio, de acuerdo a la proyección de población total se hace la discriminación entre la población de la cabecera y el resto de población.

En la Figura 10.14, los municipios que presentan una mayor población esta Pasto con 440.040 habitantes, Ipiales con 138.679 habitantes y Buesaco con 25.063 habitantes; lo cual, está relacionado con la extensión del municipio, Ipiales con una extensión total 158.253 ha, Pasto con 107.175 ha y Buesaco con 63.417 ha (Figura 10.14).

Los servicios ecosistémicos se ofertan no solo a la población que se encuentre en el área de influencia de las coberturas naturales, sino a la población general, razón por la que es importante tener en cuenta la población.

En la Figura 10.15 y Figura 10.16 la distribución diferencial entre actores de acceso y uso de servicios ecosistémicos. En los municipios de Villagarzón y Orito (Departamento del Putumayo), dentro del entorno local presentan un área de 4.249 y 3.339 ha, respectivamente. Áreas que presentan coberturas naturales como bosque denso, herbazal y arbustal de páramo. En el municipio de Chachagüí (Departamento de Nariño) presenta 790, 9 ha de coberturas con potencial hídrico, 515.81 ha de coberturas para uso pecuario y 5,37 ha para uso agropecuario. Dentro del área, que presentan estos municipios en el entorno local no se encuentran títulos mineros otorgados.

En las Figuras 10.15 y Figura 10.16, también se indican unas convenciones que localizan los servicios ecosistémicos presentes, que se relacionan a continuación.

Símbolo	Categoría
	Coberturas con potencial hídrico
	Coberturas con uso pecuario
	Coberturas con uso agrícola
	Coberturas con uso agropecuario
	Minería
	Regulación (Hídrica, climática, edáfica y mantenimiento de la biodiversidad)

Los iconos correspondientes a coberturas con potencial hídrico y regulación (hídrica, edáfica y mantenimiento de la biodiversidad), se relacionan directamente porque están asociados a la presencia de coberturas naturales como bosque denso, bosque fragmentado, bosque ripario, herbazal y arbustal de páramo y vegetación secundaria o en transición. Este tipo de coberturas no solo cumplen funciones de regulación y provisión hídrica, sino que se convierten en el habitad indispensable para la conservación de la biodiversidad de flora y fauna, necesaria en la realización de procesos ecológicos.

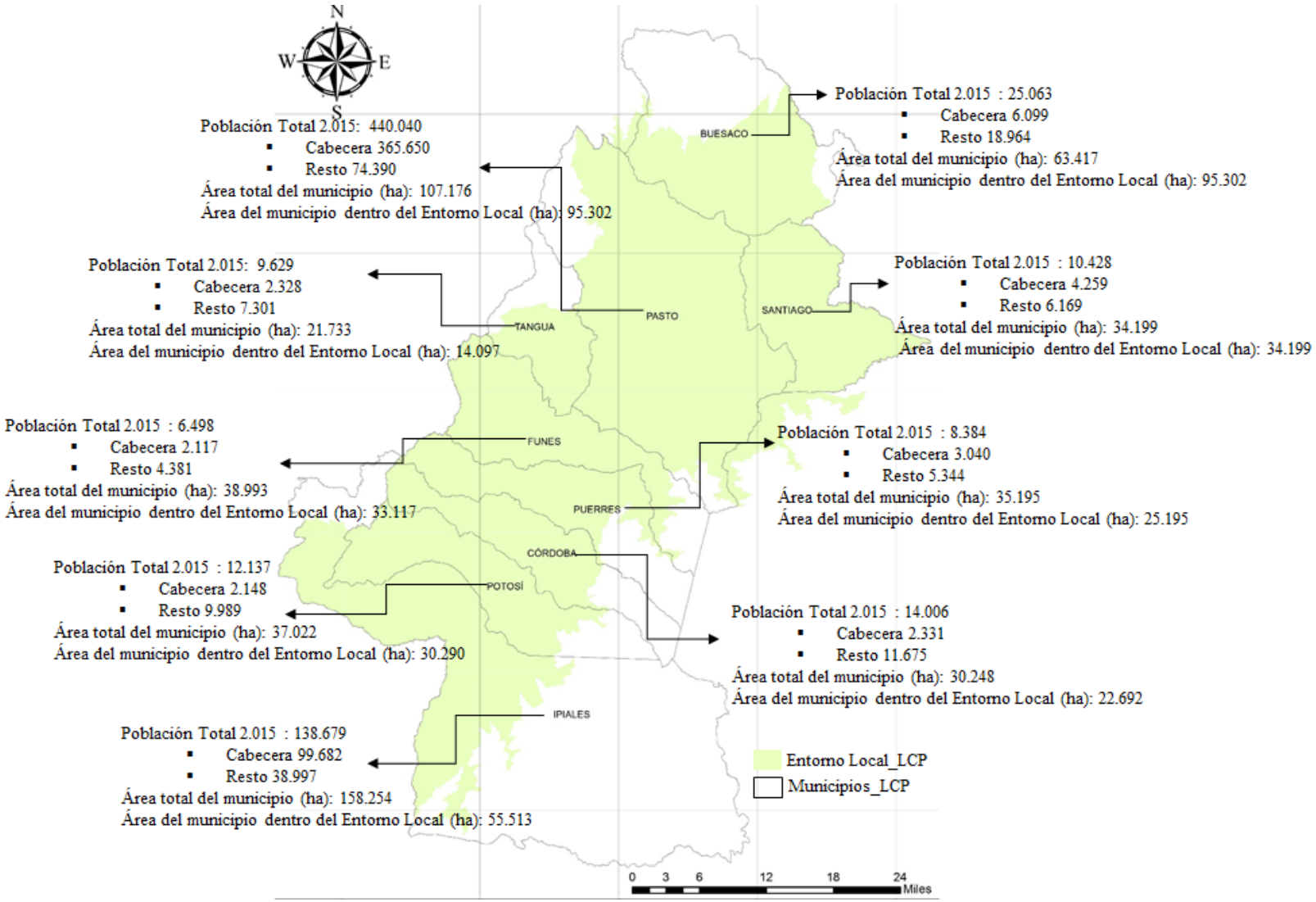


Figura 10.14

Distribución de la población y áreas de los municipios en el entorno local, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Fuente: Esta Investigación: proyección población DANE, 2.015.

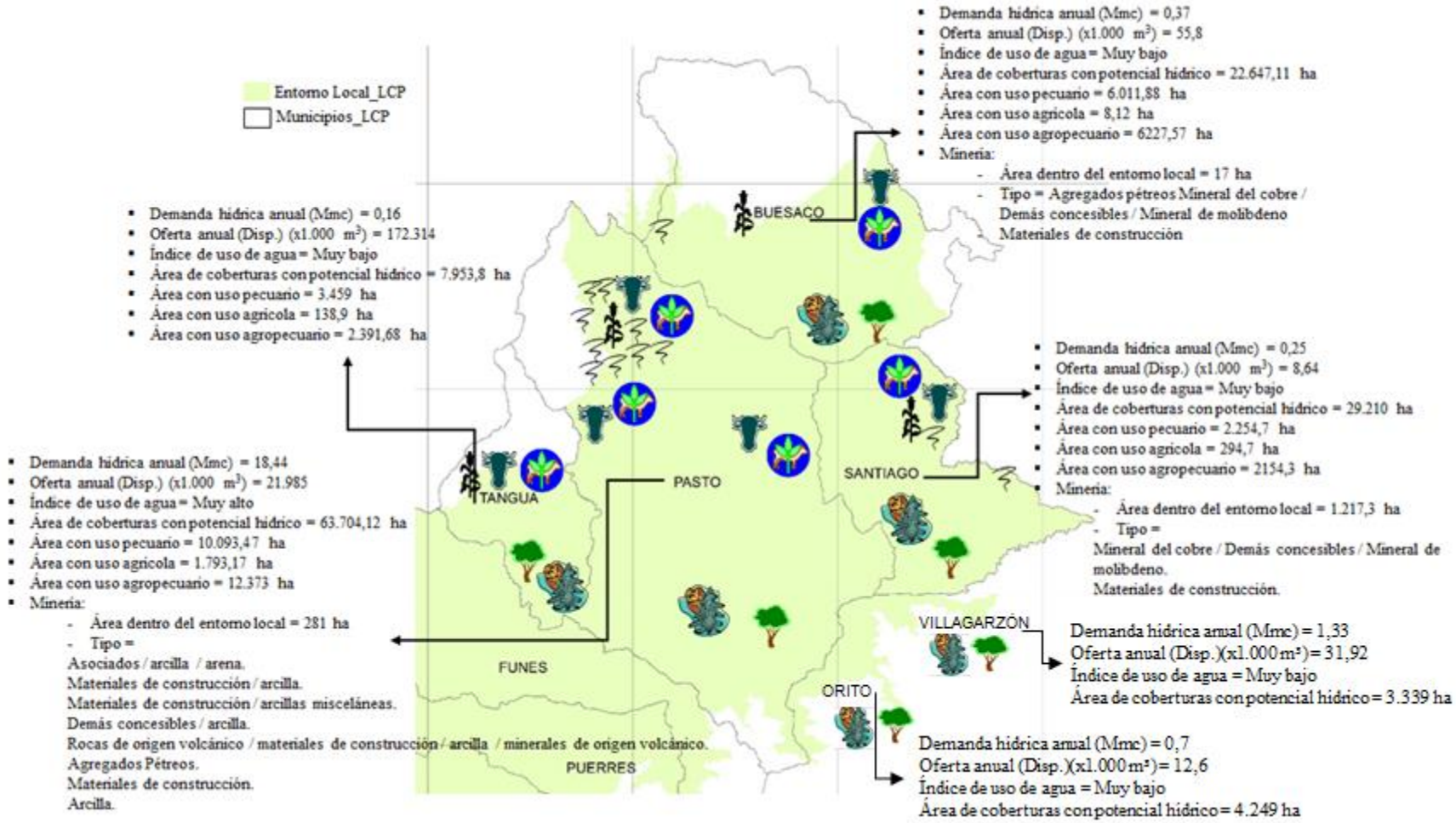


Figura 10.15 Identificación de distribución diferencial (entre actores) de acceso y uso de servicios ecosistémicos en el entorno local, complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación

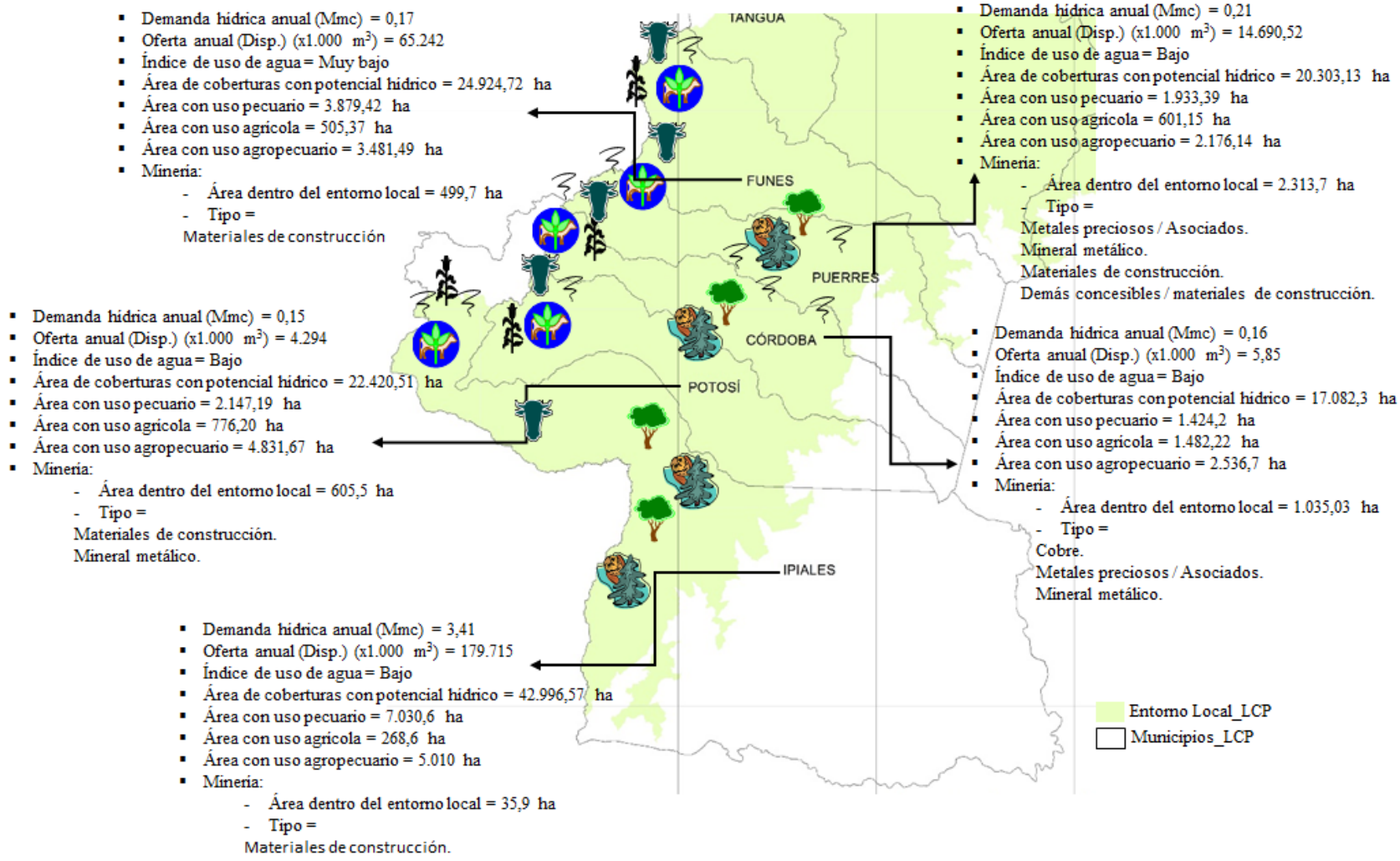


Figura 10.16 Identificación de distribución diferencial (entre actores) de acceso y uso de servicios ecosistémicos en el entorno local, complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación

En el departamento de Nariño, el municipio de Funes presenta 24.924,72 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 65.242 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. Es por ello, que se identifican cobertura con uso pecuario (3.879,42 ha), agropecuario (3.481,49 ha) y agrícola (505,37ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local se presentan 11 títulos mineros otorgados para extracción de materiales para construcción, con un área de 499,7 ha. Al relacionar la demanda de uso la cuenca río Téllez no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es muy baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.16).

El municipio de Pasto, presenta 63.704,12 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 21.985,04 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. Es por ello, que se identifican cobertura con uso pecuario (10.093 ha), agropecuario (12.373 ha) y agrícola (1.793 ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local se presentan 15 títulos mineros otorgados, para extracción de asociados / arcilla / arena, materiales de construcción / arcilla, materiales de construcción / arcillas misceláneas, demás concesibles / arcilla, rocas de origen volcánico / materiales de construcción / arcilla / minerales de origen volcánico, materiales de construcción, agregados pétreos y arcillas, con un área de 281 ha. Al relacionar la demanda de uso la cuenca río Pasto presenta un grado muy alto de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es muy alta respecto a la oferta media anual (Figura 10.15).

El municipio Tangua presenta 7.953 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 172.314 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por dos tipos de actores: ganaderos y agricultores. Es por ello, que se identifican cobertura con uso pecuario (3.459 ha), agropecuario (2.391 ha) y agrícola (138.95 ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local no se presentan títulos mineros otorgados. Al relacionar la demanda de uso la cuenca río Bobo no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.15).

El municipio Buesaco presenta 22.647 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 55,8 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. Es por ello, que se identifican cobertura con uso pecuario (6.011 ha), agropecuario (6.227 ha) y agrícola (8,12 ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local se presentan 1 título mineros otorgados, para

agregados pétreos, con un área de 17 ha título que se encuentra en el municipio de Pasto. Al relacionar la demanda de uso la cuenca río Negro no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es muy baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.15).

El municipio Puerres presenta 20.303 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 14.690 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. Es por ello, que se identifican cobertura con uso pecuario (1.933 ha), agropecuario (2.176 ha) y agrícola (601,15 ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local se presentan 5 título mineros otorgados, para metales preciosos / asociados, mineral metálico, materiales de construcción y demás concesibles / materiales de construcción, con un área de 2.313. Al relacionar la demanda de uso la cuenca río Angasmayo no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.16).

El municipio Córdoba presenta 17.082 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 5,85 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. Es por ello, que se identifican cobertura con uso pecuario (1.424 ha), agropecuario (2.536 ha) y agrícola (1.482 ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local se presentan 3 título mineros otorgados, para cobre, metales preciosos / asociados y mineral metálico, con un área de 1.035 ha. Al relacionar la demanda de uso la cuenca quebrada el Pedregal, no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.16).

El municipio Potosí presenta 22.420 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 4.249 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. Es por ello, que se identifican cobertura con uso pecuario (2.147 ha), agropecuario (4.831 ha) y agrícola (776,2 ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local se presentan 3 título mineros otorgados, para materiales de construcción y mineral metálico, con un área de 605,5 ha. Al relacionar la demanda de uso la cuenca Q. Yamuesquer no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.16).

El municipio Ipiales presenta 42.996 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 179.715 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. Es por ello, que se identifican cobertura con uso

pecuario (7.030 ha), agropecuario (5.010 ha) y agrícola (268,6 ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local se presentan 2 título mineros otorgados, para materiales de construcción, con un área de 35,9 ha. Al relacionar la demanda de uso la cuenca río Blanco no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.16).

En el departamento de Putumayo, el municipio de Santiago presenta 29.210 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 8,64 Mmc, respecto a la demanda, principalmente por tres tipos de actores: ganaderos, agricultores y empresas mineras. Es por ello, que se identifican cobertura con uso pecuario (2.254ha), agropecuario (2.154 ha) y agrícola (294,7 ha); actividades económicas que tienen influencia directa sobre la calidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). En el área del municipio dentro del entorno local se presentan 2 título mineros otorgados, para materiales de construcción y mineral del cobre / demás concesibles / mineral de molibdeno, con un área de 1.217 ha. Al relacionar la demanda de uso la cuenca Q. Tamauco no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es muy baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.15).

El municipio de Orito presenta 3.339 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 31.92 Mmc, respecto a la demanda. El área del municipio dentro del entorno local corresponde al 1.7% del total del municipio, la extensión que se encuentra dentro del entorno local esta provista de cobertura natural que tiene influencia directa sobre la calidad y cantidad del servicio ecosistémico de provisión hídrica (SEH). A nivel de la cuenca hidrográfica el río Yarumito no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.15).

El municipio de Villagarzón presenta 4.249 ha con coberturas con potencial hídrico. Una oferta hídrica 12.6 Mmc, respecto a la demanda. El área del municipio dentro del entorno local corresponde al 3%% del total del municipio, la extensión que se encuentra dentro del entorno local presenta cobertura de bosque denso, herbazal y arbustal de páramo, áreas de conservación de la biodiversidad, provisión y regulación de servicios ecosistémicos. A nivel de cuenca hidrográfica, el río Sardina al relacionar la demanda de uso no presenta un grado de vulnerabilidad; la demanda total del municipio, es baja respecto a la oferta media anual (Figura 10.15).

Los procesos de minería involucran la alteración del paisaje natural, al despejar zonas de cobertura natural que afectará a largo plazo el suministro y disponibilidad del recurso hídrico. Igualmente, disminuyendo la calidad de las corrientes de aguas abastecedoras del acueducto municipal y acueductos veredales. Aunque, también se tiene presente que la minería representa una fuente de empleo, generando ingresos a las familias. Pero, es necesario

resaltar que los propietarios de estas minerías son realmente los que obtienen altos ingresos y los impuestos que son cancelados no compensan los daños ambientales ocasionados, principalmente al servicio ecosistémico hídrico.

10.4 Conflictos socioambientales respeto al uso y acceso de los servicios ecosistémicos en el entorno local, complejo de páramos La Cocha Patascoy

El análisis de vulnerabilidad en cuanto a servicios ecosistémicos, se realizó teniendo en cuenta la percepción de los tres principales actores que hacen parte del estudio: comunidad base, actores institucionales y la visión técnica del equipo de investigación. Las metodologías utilizadas para la recolección y análisis de información fueron: Talleres participativos (árbol de problemas y Word Coffee), entrevistas y encuestas; complementario a esta información, se tuvo en cuenta el aporte técnico de los equipos: físico, económico, social, servicios ecosistémicos y biótico, los cuales desde su experiencia en campo y productos obtenidos a través de la investigación, fueron capaces, a partir de mesas concertativas, de dar definición y caracterización a los principales problemas de vulnerabilidad presentes en el complejo.

El análisis de los conflictos socioambientales respecto al uso y acceso a los servicios ecosistémicos del complejo, se construyó a partir de 3 perspectivas: comunidad base, perspectiva institucional y técnica, mediante el desarrollo de metodologías participativas.

En el anexo 10F se citan los diferentes conflictos resultados de las diversas metodologías participativas realizadas, se enumeran los conflictos identificados por los tres tipos de actores y en el anexo 10G se indica la localización de los conflictos realizada en el taller con instituciones y comunidad.

A continuación se indica los conflictos priorizados y su ubicación en aquellas subregiones de mayor incidencia (Tabla 10.26).

Tabla 10.26

Conflictos socioambientales asociados a los servicios ecosistémicos en el entorno local, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

	Explotación minera	Contaminación de fuentes hídricas	Ampliación de la frontera agropecuaria	Extracción de carbón	Extracción de madera
Morasurco					
Bordoncillo					
Tábano					
La Cocha - Estero - Patascoy					
Guaítara					
Monopamba					
La Victoria - Palacios					

Fuente: Esta Investigación.

Es importante tener en cuenta que al momento de identificar y priorizar los conflictos para este complejo de páramos, no se identifican de manera prioritaria aquellos conflictos de provisión hídrica o falta del recurso, para satisfacer las necesidades de la población. Sin embargo en las entrevistas, talleres y encuestas, se evidencia a nivel de percepción, una reducción de los niveles y caudales hídricos de los ríos quebradas y cuerpos de agua a través de los años, análisis que se realizó en la sección de provisión hídrica.

10.4.1 Caracterización de conflictos priorizados en el entorno local del complejo de páramos, respecto al uso y acceso de servicios ecosistémicos

En el entorno local del complejo de páramo La Cocha – Patascoy los conflictos priorizados: explotación minera, contaminación de fuentes hídricas y la deforestación; en este último están inmersas algunas actividades que contribuyen a que se incremente este conflicto. Ecosistemas con potencial para la provisión y regulación del recurso hídrico son desprovistos de su cobertura para establecimiento de cultivos y potreros, extracción de leña, carbón y madera, y actividad minera.

Deforestación

Este conflicto se atribuye principalmente a actividades como la ampliación de la frontera agropecuaria, extracción de material vegetal con fines maderables y dendroenergéticos y minería. El despejar área natural para establecimiento de actividades productivas ha llevado a que se alteren las funciones ecológicas de los ecosistemas, reduciendo la capacidad de estos para la oferta y regulación de servicios ecosistémicos.

Este conflicto se evidencia desde la época de conquista y cuando entran en auge los cultivos ilícitos en Colombia. Los actores presentes en el territorio como INVIAS, Ministerio de ambiente, Autoridades ambientales Regionales, INCODER, comunidades indígenas y campesinas presentes no tienen buenas relaciones, incluso existe tensión entre comunidades y organizaciones que ejercen control en el territorio, multinacionales, entre otras.

Algunos testimonios en relación al conflicto:

"Esa tala es originaria de Buesaco y además la gente tiene que utilizar esa práctica para sacar recursos económicos porque no hay muchas fuentes de trabajo entonces se ven obligados a eso a talar para sacar carbón y sacar utilidad al palo como se dice" (Funcionario de Saneamiento. 2015).

"Antes se miraba más el respeto con los recursos naturales, especialmente con los árboles nativos e incluso podemos hablar que hace 10años aproximadamente hacia acá empezó un proceso muy duro de tala de bosques en el municipio y afecta el páramo, Tangua (SIMAD.2015).

En relación a la extracción del carbón surgió desde la colonización de las zonas del páramo entre los años 1800 y 1900 hasta ahora. Situación en que las instituciones competentes expresan la dificultad en el control sobre la incidencia en zonas de páramo, proceso que debería ser un esfuerzo interinstitucional. Situación que algunos pobladores manifiestan que la presencia del conflicto no es directa de ellos, sino por la extracción de personas que viven en otras ciudades o arrendatarios.

En las subregiones de Bordoncillo, Tábano, La Cocha - Estero – Patascoy, Ovejas – Tauso, Guaítara y La Victoria – Palacios, para describir el conflicto de deforestación se tuvo en cuenta el análisis multitemporal a escala 1:100.000, para el entorno regional, el cual indica que las coberturas naturales se han reducido en 19.922,4 ha (4.561,1 ha de denso y fragmentado y 15.361,3 ha de herbazales y arbustales). En la Figura 10.17 se observa las subregiones que han presentado una mayor intervención sobre las coberturas naturales, como la subregión del Guaítara en donde se disminuyeron 6.035,3 ha, Ovejas – Tauso 3.681.9 ha y Tábano 3.088.4 ha.

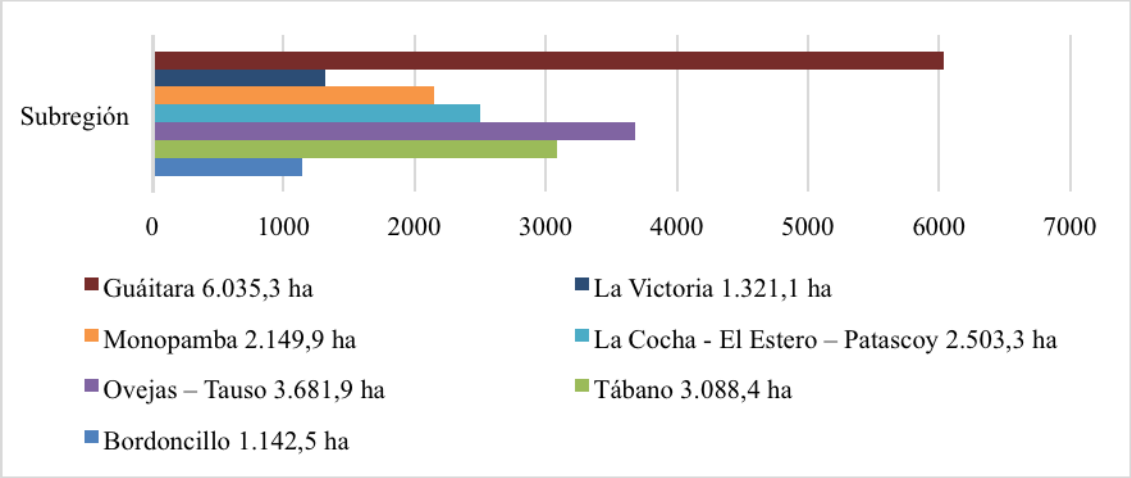
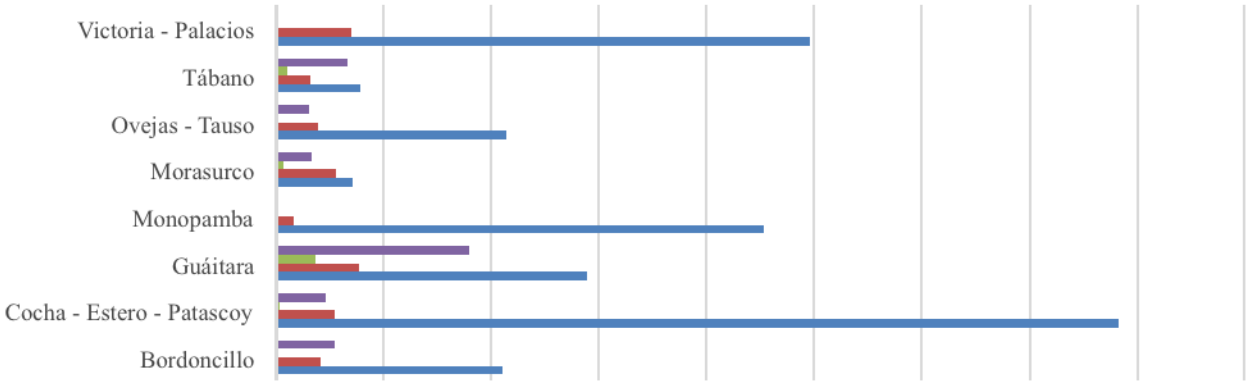


Figura 10.17 Disminución en área de coberturas naturales por subregión en el entorno regional, complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta investigación.

Dentro de las subregiones de Guaítara, Ovejas – Tauso y Tábano se encuentran municipios como Funes (se han disminuido 6.030,6 ha de coberturas naturales), Pasto (5.546,9 ha), Tangua (1.223,4 ha), Puerres (222,1 ha), Potosí (220,3 ha) e Ipiales (77,5 ha).

En la Figura 10.18, la disminución en área de coberturas naturales puede atribuirse a varias razones, entre las que se encuentran establecimiento de actividades agropecuarias, extracción del componente arbóreo con fines maderables o dendroenergéticos, fenómenos de remoción en masa, explotación de minerales, materiales de construcción, etc. Como resultado de la disminución de áreas con coberturas de bosque denso, bosque fragmentado, arbustal y herbazal de páramo; principalmente se ha dado lugar a coberturas con usos de tipo agrícola, pecuario y agropecuario. Es por ello, que en algunas subregiones más de la mitad del área se encuentra dentro del entorno local predomina los tipos de uso agrícola, pecuario y agropecuaria como en Tábano (10955,57 ha), Morasurco (9655,63 ha), y Guaítara (29381,31 ha) (Figura 10.18).



	Bordoncillo	Cocha - Estero - Patascoy	Guáitara	Monopamba	Morasurco	Ovejas - Tauso	Tábano	Victoria - Palacios
Agropecuario (ha)	5425,16	4580,70	17998,49	0,00	3346,19	3150,49	6649,42	37,67
Agrícola (ha)	8,12	305,05	3633,58	0,00	701,68	138,92	1081,26	0,00
Pecuario (ha)	4136,63	5438,45	7749,25	1656,33	5607,76	3927,57	3224,90	7009,26
Cobertura con potencial hidrico (ha)	21063,49	78306,76	28889,90	45357,37	7178,11	21458,30	7854,42	49551,69

Figura 10.18 Extensión de tipos de cobertura y uso por subregión en el entorno local, complejo La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación.

En el complejo se presenta un área de 85.806,49 ha con coberturas para la provisión de alimentos. Dentro del tipo de uso agrícola están los cereales (2,18 ha), cultivos confinados (1,72 ha), hortalizas (40,58 ha), leguminosas (46,54 ha), mosaico de cultivos (4.891,42 ha), tubérculos (256,34 ha) y mosaico de cultivos y espacios naturales (629,83 ha); uso agropecuario esta los tipos de cobertura: mosaico de pastos y cultivos (19.500,48 ha) y mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (21.687,64 ha). Con coberturas para uso pecuario están los pastos arbolados (2891,70 ha), pastos enmalezados (2808,64 ha) y pastos limpios (19490,33 ha).

Dentro del entorno local del complejo 2.857,8 ha corresponden a coberturas productivas en áreas dentro del páramo (Tabla 10.27). En donde las subregiones que presentan mayores áreas para actividades agropecuarias están las subregión de La Cocha - El Estero – Patascoy (1.032,5 ha) y Guaítara (719.2 ha).

Tabla 10.27
Área actual de coberturas productivas dentro del páramo 1:100.000 (ha) complejo La Cocha – Patascoy.

Subregión	Municipios	Área actual de coberturas productivas dentro del páramo 1:100.000 (ha)	Total de coberturas productivas dentro del páramo 1:100.000 (ha) por subregión
Bordoncillo	Buesaco	213,7	217,6
	Pasto	3,9	
Morasurco	Buesaco	215,8	307,8
	Chachagüí	6	
	Pasto	86	
Tábano	Pasto	65,6	65,6
Ovejas - Tauso	Pasto	53,8	350,4
	Tangua	296,6	
La Cocha - El Estero - Patascoy	Pasto	806,9	1032,5
	Santiago	225,6	
La Victoria	Ipiales	164,7	164,7
Guaítara	Funes	7,2	719,2
	Puerres	134	
	Córdoba	142,3	
	Potosí	304,5	
	Ipiales	131,2	
Total			2857,8

Fuente: Esta Investigación.

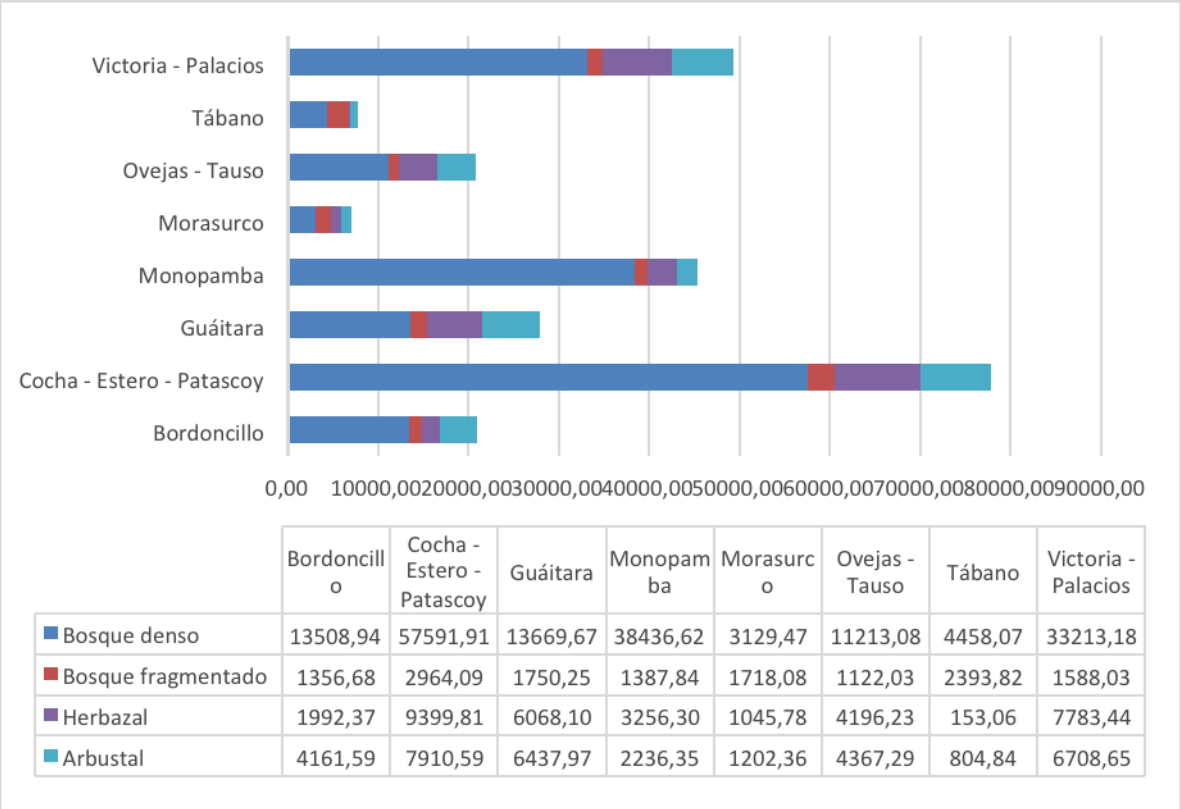
Dentro del entrono local las áreas que tienen altas probabilidades de ser desprovistas de cobertura natural son los bosques fragmentados. Particularmente en subregiones como Tábano y Morasurco son las que presentan mayores áreas con coberturas de bosques fragmentados, coberturas que tienen una mayor probabilidad de ser eliminadas para dar lugar a coberturas con uso agropecuario.

Coberturas como mosaico de pastos con espacios naturales y mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, se pueden asociarse a la tala de bosque denso para uso de actividades agropecuarias. Dentro de la dinámica de cambio coberturas de bosque fragmentado han tenido una significativa disminución, debido a procesos de deforestación e incorporación de actividades agrícolas y pecuarias. Su cambio se origina principalmente por la aparición de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y mosaico de pastos con espacios naturales.

En relación a la cobertura de herbazal de páramo presenta una reducción en el periodo comprendido entre 1989 y 2014. El cambio se debe a la incorporación de las coberturas de

mosaico de pastos y cultivos y pastos limpios. La reducción se presenta en la zona centro y norte del complejo especialmente en el páramo de Bordoncillo.

Dentro del contexto, sobresalen los bosques y áreas seminaturales ocupando alrededor del 73.26% del total del entorno local y los territorios con uso agrícola, pecuario y agropecuario con el 24.21%. En la figura 9.6 se indica que dentro de las subregiones se presentan grandes áreas de bosques densos y también áreas con coberturas de bosques fragmentados, especialmente las subregiones Morasurco y Tábano con áreas aproximadamente de 7178,11 ha y 7854,42 ha, respectivamente (Figura 10.19).



	Bordoncillo	Cocha - Estero - Patascoy	Guáitara	Monopamba	Morasurco	Ovejas - Tauso	Tábano	Victoria - Palacios
Bosque denso	13508,94	57591,91	13669,67	38436,62	3129,47	11213,08	4458,07	33213,18
Bosque fragmentado	1356,68	2964,09	1750,25	1387,84	1718,08	1122,03	2393,82	1588,03
Herbazal	1992,37	9399,81	6068,10	3256,30	1045,78	4196,23	153,06	7783,44
Arbustal	4161,59	7910,59	6437,97	2236,35	1202,36	4367,29	804,84	6708,65

Figura 10.19 Distribución de área de los tipos de cobertura con potencial hídrico por subregiones, entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy. Fuente: Esta Investigación.

El conflicto genera un impacto directo en la provisión y regulación de los servicios ecosistémicos para las comunidades presentes en el entorno, los actores con cierto grado de implicación dentro del conflicto están: el Estado (representado por las Alcaldías Municipales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Secretaria Municipal De Medio Ambiente, Unidades Municipales De Asistencia Técnica, Policía Medio Ambiental, Gobernación De Nariño, CORPONARIÑO, CORPOAMAZONIA, Gobernación de Putumayo), grupos al margen de la

ley (FARC, Frente 29, 8, 13, 48, 32 y 2; Bacrim; ELN; Macheteros y Rastrojos) y las comunidades indígenas y campesinas (Etnia Quillasinga, Embera Chami y Nasa UH).

Dentro del entorno, la deforestación ha dado lugar al establecimiento de sistemas productivos y actividades económicas insostenibles que degradan los recursos naturales, dando lugar a procesos de erosión y sedimentación de fuentes hídricas, cuando las riberas y zonas de recarga hídrica quedan desprovistas de cobertura. Además, especies de flora y fauna están fuertemente amenazadas, por la intervención y destrucción de su hábitat natural.

Razón por la que es necesario la articulación a procesos de desarrollo local y regional que contribuyan a generar sensibilización y educación ambiental que permita que las comunidades realicen un uso racional del recurso hídrico y sus actividades económicas estén en concordancia con el contexto natural, evitando al máximo la degradación de los recursos naturales.

- **Explotación Minera**

Dentro del entorno local del complejo se encuentran 38 títulos otorgados, 9 solicitudes en proceso de legalización y 10 solicitudes (Tabla 10.28 y Figura 10.20). Dentro del análisis de priorización del conflicto, las subregiones de Tábano, Guaítara, Monopamba, La Cocha - El Estero – Patascoy y Morasurco (presentes en los siguientes municipios de Córdoba, Puerres, Funes, Ipiales, Pasto, Buesaco, Potosí y Santiago) presentan 38 títulos otorgados para extracción de arcilla, arena, materiales de construcción, cobre, metales preciosos, arcillas misceláneas, mineral metálico, rocas de origen volcánico, minerales de origen volcánico, mineral del cobre, mineral de molibdeno y agregados pétreos.

Tabla 10.28

Títulos mineros en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014.

	Titulares	Tipo(minerales, materiales de construcción, etc)	Año de terminación/ año de radicación	Subregión	Municipios	Área dentro del entorno local (ha)	Área dentro de páramo 1:100.000 (ha)	Número en el mapa
Titulos	Ladrillos Prensados de Nariño LTDA	Asociados / arcilla / arena	2016	Tábano	Pasto	16,2	0	18
	Mauro Gilberto Bastidas Pazos	Materiales de construcción / arcilla	2013	Tábano	Pasto	1,7	0	19
	Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2016	Guáitara	Funes	116,7	0	3
	Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Cobre	2034	Monopamba	Córdoba	333,3	0	2
	Asociación de Canteros Las Lajas - Potosí	Materiales de construcción	2013	Guáitara	Potosí	5,5	0	32
	Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Metales preciosos / Asociados	2037	Monopamba	Córdoba - Puerres	203,8	0	35
	Ladrillos Prensados de Nariño LTDA	Materiales de construcción / arcillas micelaneas	2016	Tábano	Pasto	25	0	20
	Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Mineral metalico	2038	Monopamba	Puerres	1587,2	17,2	36
	Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Mineral metalico	2038	Monopamba	Puerres - Córdoba - Potosí	1799,5	795,8	33
	Luis Calderon Torres	Materiales de construcción	2012	Guáitara	Funes	0,4	0	10
	Cominagro LTDA	Demás concesibles / arcilla	2028	Tábano	Pasto	12	0	21
	Enrique Alfredo Gavilanes de la Rosa	Materiales de construcción	2012	Tábano	Pasto	21,2	0	22
	Segundo Yandar Rosales	Rocas de origen volcánico / materiales de construcción / arcilla / minerales de origen volcánico	2039	Tábano	Pasto	16,7	0	23
	Gerardo Pabón Luis	Materiales de construcción	2039	Guáitara	Puerres	20	0	17
	Javier Calle Burbano	Materiales de construcción	2039	Tábano	Pasto	11,8	0	24
	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Mineral del cobre / Demás concesibles / Mineral de molibdeno	2039	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	1156,4	0	38
	Asociación de Canteros Las Lajas - Potosí	Materiales de construcción	2014	Guáitara	Potosí	0,2	0	34
	Harold Calderon Torres	Materiales de construcción	2035	Guáitara	Funes	19,5	0	5
	Henry Francisco Woodcock Delgado	Materiales de construcción	2014	Tábano	Pasto	1,5	0	25
	Cominagro LTDA	Materiales de construcción	2009	Tábano	Pasto	0,1	0	26
	Segundo Yandar Rosales	Materiales de construcción	2012	Guáitara	Funes	10	0	12
	Alcaldía Municipal de Pasto	Materiales de construcción	2010	Guáitara	Funes	15,7	0	11
	Richard Fernando Villota López	Materiales de construcción	2039	Guáitara	Ipiales	35,1	0	15
	Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2016	Guáitara	Funes	25,4	0	13
	Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2015	Guáitara	Funes	72,9	0	6
	Rita Edith Bastidas Quintero	Agregados Petreos	2016	Morasurco	Pasto - Buesaco	17	11,4	1
	Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2014	Guáitara	Funes	14,4	0	7
	Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2015	Guáitara	Funes	163,2	0	8
	Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2013	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	60,9	0	39
	Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2015	Guáitara	Funes	27,1	0	9
	Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2015	Guáitara	Funes	34,4	0	14
	Juan Carlos Aguirre Arboleda	Demás concesibles / materiales de construcción	2035	Guáitara	Puerres	4,8	0	37
	Felipe Norio Guerrero Tovar	Materiales de construcción	2035	Tábano	Pasto	82,3	0	27
	Richard Fernando Villota López	Materiales de construcción	2034	Guáitara	Ipiales	0,8	0	16
	Ladrillera del Sur LTDA	Arcilla	2018	Tábano	Pasto	53,2	0	28
	Orlando Gerardo Benavides Caceres	Materiales de construcción	2012	Morasurco	Pasto	5,1	0	29
	Mauro Gilberto Bastidas Pazos	Materiales de construcción	2014	Tábano	Pasto	3,6	0	30
	Rodolfo Florencio Jojoa Jojoa	Materiales de construcción	2038	Tábano	Pasto	13,6	0	31

	Titulares	Tipo(minerales, materiales de construcción, etc)	Año de terminación/ año de radicación	Subregión	Municipios	Área dentro del entorno local (ha)	Área dentro de páramo 1:100.000 (ha)	Número en el mapa
Solicitudes en proceso de legalización	Nasser Jamil Nasif Arciniegas	Materiales de construcción	2013	Tábano	Pasto	0,9	0	4
	Gerardo Pabón Luis	Materiales de construcción	2012	Guáitara	Funes	22,9	0	2
	Elpidia Amparo Guerron Leiton	Minerales de oro y sus concentrados	2013	Guáitara y La Victoria - Palacios	Potosí - Ipiales	105,3	18,2	7
	Noriel Franco Guerrero Yandar	Materiales de construcción	2012	Guáitara	Funes	59,8	0	3
	Parroquia Nuestra Señora de la Natividad de Puerres / Miguel Humberto Lucero Hernandez	Materiales de construcción	2012	Guáitara	Puerres	13,9	0	8
	Plinio Gustavo Pazos Rosero	Minerales de metales preciosos y sus concentrados	2013	Bordoncillo	Buesaco	47,9	0	1
	Bayardo Ramiro Benavides	Materiales de construcción	2013	Guáitara	Puerres	12,5	0	9
	Asociación de Canteros Las Lajas - Potosí	Materiales de construcción	2012	Guáitara	Potosí	4,3	0	5
	Segundo Obdenago Figueroa / Segundo Rafael Pistala Yaguapaz / Olimpo Pistala Figueroa	Materiales de construcción	2013	Guáitara	Potosí	0,3	0	6
Solicitudes	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2010	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	1824,7	605,9	4
	Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Minerales de metales preciosos y sus concentrados	2005	Monopamba	Puerres	59,7	0	2
	Latinoamericada de Construcciones S. A. Latinco S. A.	Materiales de construcción / demás concesibles	2010	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	22	0	8
	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2010	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	1847,1	260,6	5
	Carlos Miguel Rodriguez	Materiales de construcción	2010	Guáitara	Puerres	17,5	0	3
	Alfredo Hinestrosa Salas / Francisco Vicente Hinestrosa Salas	Materiales de construcción	2010	Morasurco	Pasto	7,5	0	1
	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2009	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	201,8	0	9
	Anglo American Colombia Exploration S.A.		2010		Santiago	1383,3	0	6
	Anglo American Colombia Exploration S.A.		2009		Santiago - Villagarzón	1206,8	54,5	10
	Anglo American Colombia Exploration S.A.		2009		Santiago	1314,7	297,9	7

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de las solicitudes mineras, con información de la Agencia Nacional de Minería.

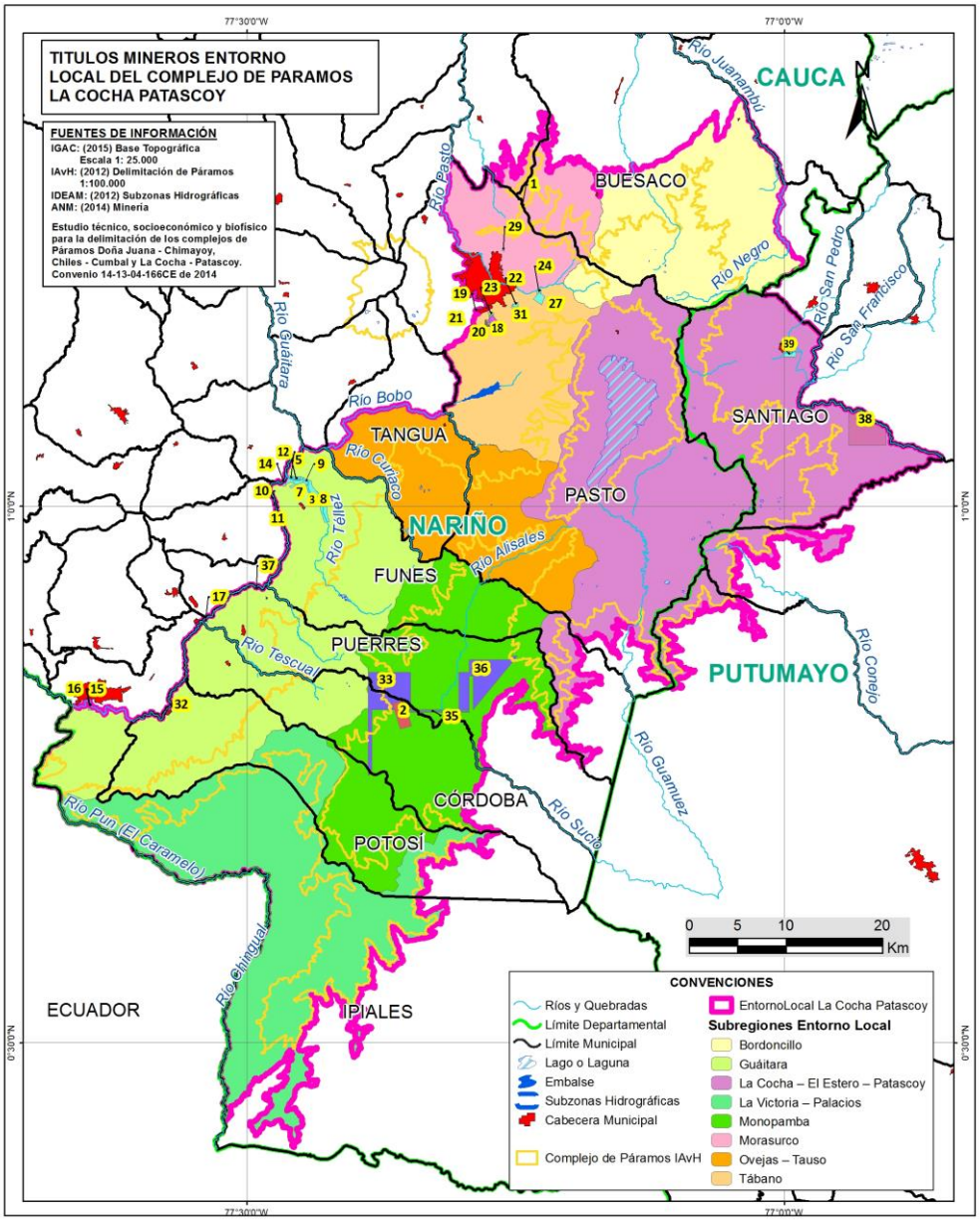


Figura 10.20 Localización de títulos mineros en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2014.

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de las solicitudes mineras, con información de la Agencia Nacional de Minería.

Los títulos otorgados presentan un área de 5.988,2 ha dentro del entorno local de los cuales 824,4 ha adjudicados a Alisales Industria Minera de Los Andes S.A y Rita Edith Bastidas Quintero para explotación de mineral metálico y agregados pétreos, se encuentran dentro de área de páramo en las subregiones de Monopamba y Morasurco en municipios como Puerres, Córdoba, Potosí, Pasto y Buesaco. Este tipo de actividad económica genera un fuerte impacto en relación a la provisión y regulación de los servicios ecosistémicos, porque los

procesos de extracción implican que se despeje áreas con cobertura natural y se afecte directamente la cantidad y calidad de los recursos hídricos, sobre los cuales se realiza la explotación.

Esta actividad tuvo sus inicios entre los años ochenta y noventa principalmente en los municipios de Funes, Pasto, Ipiales en menor intensidad Buesaco, Córdoba, Tangua, se presenta desde la época de la colonización, seguida por la globalización y comercialización de los productos con mayor auge. Como materiales de construcción, arena, oro y minerales. Transformación de forma artesanal a una tecnificada. Esto ha llevado a generar tensiones en las relaciones comunidades indígenas y campesinas con representantes del estado y autoridades ambientales por la entrega de licencias mineras. Algunos de los testimonios manifiestan su preocupación por que la actividad minera se convierte en una amenaza a largo plazo, porque en un momento dado se otorgaran títulos a multinacionales.

Con las encuestas aplicadas en el entorno local, el 36.5% la población considera que las actividades mineras perjudican el entorno donde se realizan contaminado los recursos naturales y a su perjudican la salud de los seres vivos, y en muchos casos, para el establecimiento de las actividades se despejan áreas coberturas con vegetación natural como lo es el caso de aquellas que tienen concesiones dentro de ecosistemas estratégicos como lo es el caso de los títulos vigentes de Alisales Industria Minera de Los Andes S.A. y Rita Edith Bastidas Quintero, con una extensión de 824,4 ha dentro de área de páramo.

Este conflicto afecta la oferta de servicios ecosistémicos para las comunidades presentes en el entorno en donde se ejecutan estas actividades, los actores con cierto grado de implicación dentro del conflicto están: el Estado (representado por las Alcaldías Municipales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Secretaria Municipal De Medio Ambiente, Unidades Municipales De Asistencia Técnica, Policía Medio Ambiental, Gobernación De Nariño, CORPONARIÑO, CORPOAMAZONIA, Gobernación de Putumayo), grupos al margen de la ley (FARC Frente 29, 8, 13, 48, 32 y 2; Bacrim; ELN; Macheteros y Rastrojos) y las comunidades indígenas y campesinas (Etnia Quillasinga, Embera Chami y Nasa UH).

Organizaciones como CORPONARIÑO y CORPOAMAZONÍA, conjugan el panorama de autoridades ambientales, sin embargo, se presenta una desarticulación con la comunidad indígena y campesina. Situación que se presenta por la inconformidad de la comunidad frente al manejo y control de los ecosistemas, las tensiones giran en torno la desarticulación de los procesos, el desconocimiento y prevención de los impactos negativos que generan en la comunidad, la permisividad y la formulación de estrategias no incluyentes en el que se expresen acuerdos y consensos socio ambientales, principalmente entre los actores sociales (Indígenas Pastos Quillacingas) y los actores públicos (CORPONARIÑO), estas relaciones conflictivas expresan el no reconocimiento de los conflictos y situación social

que viven los indígenas como autoridades en sus territorios, el uso y valor que adquiere para los mismos.

- **Contaminación de fuentes hídricas**

Principalmente en subregiones de Morasurco y La Cocha - Estero – Patascoy. Sin embargo, en la mayoría de las subregiones del complejo los valores del IRCA según los resultados de análisis físicos, químicos y biológicos el nivel de riesgo está entre medio y alto y técnicamente no es agua apta para el consumo humano. Aunque las personas manifiesten que la calidad es buena. Y las personas que indican que la calidad es mala lo atribuyen a que hay falta de tratamiento, hay contaminación por sedimentación, falta de infraestructura de acueducto y contaminación por basuras.

La contaminación de fuentes hídricas se presenta en la parte alta, media y baja. En la parte alta y media, las cuencas hidrográficas están desprovistas de cobertura y cerca de ellas se encuentran actividades económicas como sistemas productivos y minería.

Esta problemática afecta a toda la población asentada en el entorno local del complejo y sus alrededores. La contaminación de las corrientes hídricas por vertimiento de residuos sólidos y líquidos, provenientes de actividades domésticas, explotación minera, actividades agropecuarias en donde predominan modelos productivos insostenibles, generan un gran impacto en el ecosistema. En donde es necesario tener presente que una acción determinada no solo tienen un impacto localizado, teniendo en cuenta que las funciones ecológicas son de tipo cíclico, y los efectos negativos de una determinada actividad afecta un contexto.

Por ello, es necesario una gestión ambiental institucional de los recursos naturales, que permita a las comunidades el conocimiento de la estructura y función de los ecosistemas asociados a la cuenca o microcuencas; generando procesos de investigación y transferencia de tecnología para la producción sustentable; y de esa forma se de una administración, manejo y control efectivo de los recursos naturales; acompañado de un continuo seguimiento y evaluación de los procesos de planificación y desarrollo local y regional.

10.5 Oportunidades para los acuerdos entre actores

De acuerdo al análisis de actores (comunidad base, actores institucionales y la visión técnica del equipo de investigación) se puntualizó y caracterizó los conflictos socioambientales respeto al uso y acceso de los servicios ecosistémicos presentes en el entorno local del complejo de paramos La Cocha – Patascoy. A continuación, se presentan los conflictos priorizados y su ubicación en aquellas subregiones de mayor incidencia:

- Explotación minera (Subregión: Morasurco, Tábano, La Cocha - Estero – Patascoy, Guaítara).
- Contaminación de fuentes hídricas (Subregión: Morasurco, La Cocha - Estero – Patascoy).
- Uso inadecuado del suelo:
    - Ampliación de la frontera agropecuaria (Subregión: Bordoncillo, Tábano, La Cocha - Estero – Patascoy, Guaítara, Monopamba, La Victoria – Palacios).
    - Extracción de carbón (Subregión: Bordoncillo, La Cocha - Estero – Patascoy, Monopamba, La Victoria – Palacios).
    - Extracción de madera (Subregión: Guaítara)

A las causas de la degradación local se suman las globales y su sinergia aumenta la vulnerabilidad ecológica y económica. Los sectores productivos están estrechamente ligados con los servicios ecosistémicos (SE). La conexión de los pobladores rurales con los SE es vital, lo que hace que se presente una relación de dependencia entre los SE generados en el área rural y el bienestar de los habitantes urbanos. Por ello, es necesario la formulación de propuestas de gestión de procesos ecosistémicos que sustenten los servicios, permitiendo acuerdo entre actores dirigidos a disminuir los impactos negativos y asegurar e incrementar las relaciones positivas, entre los procesos productivos y los servicios ecosistémicos y especialmente en áreas de alta naturalidad y diversidad biológica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2014).

Para lograr la gestión de los procesos ecosistémicos que sustenten los servicios y definir acuerdos entre actores sociales es necesario tomar como base La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE 2012-2020) que propone, entre otras cosas, una mayor articulación de esta política con otras de carácter sectorial y económico. Con el fin de mantener y mejorar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, a escala nacional y local, considerando escenarios de cambio y plantea la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil (MADS, 2012a).

I. Propuestas de gestión en el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy

En función de los conflictos identificados de acuerdo al contexto se identificara oportunidades de acuerdos entre actores sociales. Permitiendo que se sustenten servicios ecosistémicos de provisión, regulación y cultural. Para lo cual es de gran relevancia identificar las áreas para su implementación, es por eso que se priorizo las cuencas hidrográficas de tercer orden teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Aquellas que cuenten con centros poblados a los cuales deban abastecer.
- Aquellas con índices de uso del agua altos o índices de regulación bajos.
- Aquellas en las que sus tributarios nazcan en área de páramo.
- Aquellas que posean estaciones climáticas a una determinada distancia, que permita estimar representativamente los valores de evapotranspiración, escorrentía y caudales.

Dentro de las cuencas priorizadas para el entorno local del complejo La Cocha – Patascoy, están: río San Pedro, Corrientes directas Juanambú, Corrientes directas Guitara, río Pasto, río Buesaquito, río Téllez, río Tescual, río Sucio, río Cultún, río Carchi - Guaítara Alto, río Bobo, río Lago Guamués y río Ijagüí

A continuación, se plantean propuestas de gestión en el entorno local que permiten la oferta de SE:

a. Protección de áreas naturales con potencial hídrico (Provisión y regulación hídrica)

Con el propósito de conservar la biodiversidad y garantizar una representación de los ecosistemas es preciso identificar aquellas áreas que requieren ser declaradas como áreas protegidas, realizar la respectiva priorización, caracterización y formalización mediante los actos administrativos correspondientes, así como la formulación e implementación de los respectivos planes de manejo, involucrando en este proceso a la comunidad y demás actores sociales relevantes (Delgado, *et al*, 2007).

En el entorno local del complejo de páramos La Cocha – Patascoy hay diversos tipos de ecosistemas que desempeñan un papel muy importante no solo para la región sino para todo el país e incluso para el mundo y deben ser vistas y apreciadas como parte integral y valiosa del uso del suelo (Paz y Cuevas, 2.006). Los principales usos de manejo de un área protegida son: la investigación científica, protección de zonas silvestres, preservación de las especies y la diversidad genética, mantenimiento de los servicios ambientales, protección de características naturales y culturales específicas, turismo y recreación, educación, utilización sostenible de los recursos derivados de ecosistemas naturales y mantenimiento de los atributos culturales y tradicionales (UICN, 1994).

Al tener presente el uso o usos de manejo fundamentales se establecen claramente las siguientes categorías de Áreas Protegidas Públicas y Áreas Protegidas Privadas.

Dentro de las áreas Protegidas Públicas designadas y administradas por una autoridad ambiental de carácter nacional o regional, están: Áreas Protegidas del Sistema de Parques

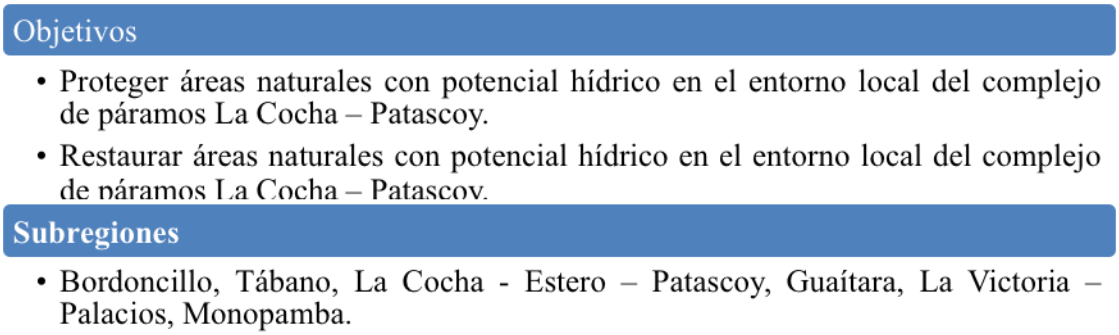
Nacionales Naturales (Parque Nacional, Reserva Natural, Área Natural Única, Santuario de Flora, Santuario de Fauna y Vía Parque), Reservas Forestales Protectoras, Parques Naturales Regionales, Distritos de Manejo Integrado, Distritos de Conservación de Suelos y Áreas de Recreación.

Y las áreas protegidas privadas, hace referencia a las áreas declaradas y administradas por propietarios particulares, y forman parte de esta las Reservas Naturales de la Sociedad Civil – RNSC.

Las figuras de conservación presentes son: Parque Nacional Natural (Santuario de Fauna y Flora Galeras, Santuario de Flora Isla de La Corota, Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande), Reserva forestal protectora Nacional (Laguna La Cocha - Cerro Patascoy y Rio Bobo y Buesaquillo), Área protegida regional (Ovejas – Tauso), Área protegida municipal-SILAP (Tábano –Campanero y Morasurco), Reserva Municipal (El Estero), RNSC (Pullitopamba, Red de Reservas Naturales de La Cocha (57 Reservas), Redes de reservas naturales de El Galeras y El Rincón Y Paramo O Cruz De Amarillo) y Humedal RAMSAR. Las cuales son un componente de gran relevancia en el desarrollo de estrategias de manejo, conservación o restauración junto con la autoridad ambiental y la comunidad organizada.

Con estas figuras es necesario profundizar en las restricciones exigidas mediante acuerdos y resoluciones de carácter jurídico, así mismo el estado de protección y de conflictos ocasionados alrededor de la creación y puesta en marcha de las mismas.

Además, es necesario la creación de figuras de conservación con actores locales para los páramos azonales de la Cocha, azonales de los Alisales (los cuales están por fuera del límite del IAvH) y azonales del Estero; porque estos presentan dinámicas geográficas diferente a la de los páramos zonales y de gran importancia ecosistémica.



Acciones

- Delimitación de áreas de protección.

- Educación ambiental como estrategia de comunicación para socializar, retroalimentar e incrementar el conocimiento sobre la importancia y funciones de los ecosistemas.
- Ampliar la cobertura de áreas naturales protegidas que comprenda ecosistemas de páramo y ecosistemas asociados y crear nuevas áreas protegidas teniendo en cuenta las categorías del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Áreas Protegidas Públicas y Áreas Protegidas Privadas).
- Articulación de políticas y normas para el uso y manejo de los recursos naturales
- Articulación interinstitucional definiendo roles en la gestión integral de los recursos naturales.
- Restaurar la vegetación de ribera de las cuencas y microcuencas de los páramos, principalmente las especies que conformaban la vegetación original.
- Crear viveros para la propagación de especies vegetales nativas con las comunidades locales y vecinas de los páramos, junto con las entidades gubernamentales y privadas.
- Establecer diferentes trayectorias sucesionales a partir de especies pioneras (herbáceas y arbustivas), para restaurar áreas quemadas, pastoreadas y erosionadas.
- Restaurar áreas con presencia de especies invasoras como el retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y pastos exóticos (*Holcus lanatus y Pennisetum clandestinun*).
- Coordinación con las instituciones relacionadas con la recuperación y conservación de los conocimientos y prácticas tradicionales de las comunidades asentadas en los ecosistemas de páramo, para identificar y adelantar acciones conjuntas.
- Conocimiento y valoración de las características de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas de páramo, mediante un programa de comunicación estratégica formal y no formal.
- Acompañamiento a los proyectos educativos ambientales escolares (PRAES) que se llevan a cabo en los municipios con ecosistemas de páramo para garantizar la inclusión del tema de páramos en dichos proyectos educativos.
- Implementar mecanismos de interlocución y concertación entre las comunidades indígenas, comunidades campesinas, las CAR y la UAESPNN que permitan la armonización de planteamientos de ordenamiento de ecosistemas de páramo a través de procesos pedagógicos de sensibilización y divulgación, relacionados con el uso y manejo adecuado de estos ecosistemas.
- Diseño e implementación de jardines botánicos que permitan contribuir al conocimiento, conservación, valoración y aprovechamiento de la diversidad vegetal, mediante el fomento de la investigación, la educación ambiental y la recreación, con el propósito de mejorar la calidad de vida de las comunidades en armonía con la naturaleza y creando una ética ecológica ciudadana.

b. Establecimiento de sistemas productivos sostenible en el entorno local complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Los sectores productivos generan impacto sobre el medio ambiente y conflictos por uso del suelo, problemas de contaminación, desplazamiento de especies, introducción de especies invasoras, entre otros. Como parte de los sistemas productivos más contaminantes por prácticas de manejo inadecuadas, se encuentran algunos asociados al sector agrícola, agroindustrial y forestal. Igualmente, inciden de manera negativa el sector pecuario con la ganadería, pesquería y acuicultura; así como el sector minero y el industrial, principalmente curtiembres, ladrilleras y lácteos (Delgado, *et al*, 2007). Al respecto, se destaca la presencia de la Asociación para el desarrollo campesino (ADC) que promueve la ejecución e implementación de planes y proyectos de formación y acompañamiento permanente desde las áreas de Soberanía Alimentaria y Conservación de la Biodiversidad, con el objetivo de potencializar la auto dependencia e incrementar de manera permanente la armonía del campesino con su entorno socioambiental, mediante la implementación de sistemas productivos sostenibles mediante el uso de prácticas agroecológicas y conservando áreas naturales. Su participación hace presencia en el Departamento de Nariño, corregimientos como el Encano, llevan procesos bandera de lucha y defensa por el territorio, impulsando el fortalecimiento de procesos organizativos y comunitarios en el municipio Pasto, Taqueras, Mallama entre otros.

Objetivos
• Diseñar y establecer sistemas productivos sostenible.
Subregiones
• Bordoncillo, Tábano, La Cocha - Estero – Patascoy, Guaítara, La Victoria – Palacios, Monopamba.

Acciones

- Implementar tecnologías y prácticas para una producción limpia y manejo sostenible.
- Promover el uso de tecnologías generadas a partir de la biodiversidad, para el manejo de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Desarrollar procesos de producción sostenible como sistemas silvopastoriles, agrosilvopastoriles y silvoagrícola y demás tipos de asociaciones y diversificaciones, rotación de cultivos, practicas agroecológicas, que garanticen procesos sostenibles y amigables con la biodiversidad.
- Generar una visión compleja sobre las relaciones que diversas culturas con el medio natural y contextualizar prácticas relacionadas con ella.

c. Diseño e implementación del instrumento de PSA en el entorno local complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

El diseño técnico de los esquemas de Pago por Servicios Ambientales – PSA, dan inicio con la construcción de la línea base que permitirá en primera instancia conocer el estado actual del territorio seleccionado para implementar este incentivo a la conservación; y en segundo lugar realizar un reconocimiento económico permitió mantener o incrementar el área en conservación, y como consecuencia la provisión del servicio definido por los actores involucrados (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012b). Para lo que es necesario realizar estudios con herramientas de valoración económica como la metodología de valoración contingente, que permite conocer cuál es la disponibilidad a pagar de los demandantes de un determinado servicio ecosistémico en este caso el recurso hídrico a los oferentes que serían aquellos propietarios de áreas con coberturas naturales en donde prime la conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos.

Las áreas para el diseño e implementación de PSA son todas las cuencas hidrográficas de tercer orden para el entorno local del complejo La Cocha – Patascoy, las cuales son: río San Pedro, Corrientes directas Juanambú, Corrientes directas Guaítara, río Pasto, río Buesaquito, río Téllez, río Tescual, río Sucio, río Cultún, río Carchi - Guaítara Alto, río Bobo, río Lago Guamués y río Ijagüí.

Objetivos

- Diseñar un esquemas de Pago por Servicios Ambientales – para conservar o restaurar los ecosistemas naturales, y por tanto mantener o incrementar la disponibilidad (oferta) de los servicios ambientales.

Subregiones

- Bordoncillo, Tábano, La Cocha - Estero – Patascoy, Guaítara, La Victoria – Palacios, Monopamba.

Acciones

- Describir diferentes aspectos geográficos, físicos y bióticos que tienen mayor importancia en el área de influencia del esquema de PSA (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012).
- Estructurar incentivos que permite en primera instancia establecer el papel (rol) que jugarán y las relaciones que deberán ser creadas o fortalecidas entre los distintos participantes (construcción de tejido social); en segundo término cuantificar el monto del reconocimiento que será entregado a los propietarios y poseedores regulares beneficiados

por hectárea de conservación o restauración en sus predios; y finalmente, determinar cuáles serán las fuentes de financiación que permitirán sostener el esquema de PSA a través del tiempo, así como el tipo de mecanismo más adecuado para darle manejo a esos recursos recaudados PSA (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012b).

II. Actores claves en el desarrollo de actividades que sustenten servicios ecosistémicos de provisión, regulación y cultural en el entorno local, complejo de páramos La Cocha Patascoy

- Local
  - Empresas de acueducto EMPOPASTO
  - Juntas de Acción Comunal
  - Alcaldías
  - Organizaciones sociales de pueblos indígenas
  - Organizaciones sociales campesinas
  - Sector de turismo
  - Comunidad campesina: Trabajadores agrícolas de diferentes edades y géneros.
  - Comunidades indígenas.
  - Unidad escolar: profesores, padres de familia y alumnos.
  - Asociaciones comunitarias
  - ONG
  - Organizaciones indígenas
  - Organizaciones Ambientales,
  - Entidades estatales que participan en la conservación regional de los recursos.
  - Investigadores de la conservación y restauración ecológica
  - Asociaciones de consumidores
  - Redes de Reservas de la Sociedad Civil
  - Banca y Organismos multilaterales

- Regional
  - Corporaciones Autónomas Regionales (CORPOAMAZONIA – CORPONARIÑO)
  - Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales Nacionales son un actor clave en la declaratoria de áreas protegidas públicas bajo áreas como: Parque Nacional, Reserva Natural, Área Natural Única, Santuario de Flora, Santuario de Fauna y Vía Parque.

III. Articulación con otros procesos de planificación ambiental en el entorno local, complejo de páramos La Cocha Patascoy.

Las propuestas de gestión deben estar ligadas y ajustadas a procesos de planificación ambiental nacional, regional y local, entre ellos están:

- Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)
- Plan de Acción Institucional 2011-2019)
- Plan de Gestión Ambiental Regional 2002-2011 (PGAR), realizado por CORPOAMAZONÍA
- Plan de Acción Regional en Biodiversidad del Sur de la Amazonia Colombiana (PARBSAC).
- Planes de Manejo Ambiental (PMA)
- Planes de Ordenamiento Territorial (POT)
- Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT)
- Plan General de Ordenación Forestal del Departamento de Nariño (PGOF)
- Plan de Ordenamiento y Manejo Integral del Recurso Hídrico (PORH)
- Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)
- Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación del Putumayo.
- Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS)
- Sistema Regional y Local de Áreas Protegidas del departamento del Putumayo
- Plan de Acción Regional en biodiversidad del sur de la Amazonía Colombiana 2007-2027
- Plan de Manejo Ambiental de los Humedales
- Plan Salvaguarda del Pueblos Indígenas
- Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo - Cerro Patascoy, Laguna de la Cocha como Ecorregión estratégica para los Departamentos de Nariño y Putumayo.

Específicamente dentro del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA) se delimitan las áreas que son objeto de conservación.

Para algunas acciones de gestión se tuvo en cuenta el Plan de Acción en Biodiversidad del departamento de Nariño 2006 - 2030 y el Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la Alta Montaña colombiana.

IV. Seguimiento y monitoreo

La ejecución de un proyecto o una actividad generan un impacto y es necesario evaluarlo, por tal razón en esta fase se hace un control y seguimiento. El seguimiento y monitoreo se realiza tanto en la fase de elaboración como de ejecución del plan de manejo.

Evaluación y monitoreo de coberturas naturales, para lograr la restauración de coberturas con potencial hídrico es indispensable recuperar la cobertura vegetal a partir de especies pioneras que inicien la sucesión, recuperar el banco de propágulos y reactivar el potencial de regeneración. A nivel de individuos, es importante monitorear el crecimiento por medio de datos de altura, cobertura, número de ramas, tiempo de floración y fructificación. A nivel de paisaje, identificar especies de diferentes estados sucesionales y estratos, recuperación del horizonte orgánico de los suelos y fauna asociada (MAVDT y ACCEFYN, 2012).

Una vez implementado el esquema de PSA, se deberá monitorear los distintos acuerdos establecidos en los contratos. Esto, con el objetivo de asegurar los pagos, prestar asistencia técnica o liquidarlos si existe incumplimiento. De esta manera, se asegura a los beneficiarios del servicio ambiental que sus aportes económicos están efectivamente incentivando la conservación, o provocando cambios de uso del suelo en zonas deforestadas y degradadas que son estratégicas para mantener e inclusive generar los servicios ecosistémicos. Las herramientas de monitoreo, certificación y evaluación tienen gran importancia, pues suministran información sobre el nivel de cumplimiento de las obligaciones pactadas. Para su ejecución, se debe esperar que el esquema de PSA ya esté operando para poder determinar la efectividad del impacto generado (adicionalidad). El plan o protocolo de monitoreo debe especificar la institución que lo debe realizar, la frecuencia de su aplicación, la metodología y sus costos (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2012b).

11 Recomendaciones para la gobernanza del páramo

11.1 Análisis de figuras de gestión territorial y ambiental relacionadas con el páramo

El complejo de paramo La Cocha-Patascoy incorpora en el entorno local las áreas declaradas como herramientas de protección a las zonas de páramo consideradas la principal fuente hídrica. En el presente eje se contemplan las categorías de protección bajo términos de jurisdicción clasificadas en Parques Naturales Nacionales, Reservas Protectoras Nacionales, Áreas Protegidas regionales, Áreas protegidas municipales, Reservas Naturales de la sociedad civil, Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas POMCH y figuras no formales creadas a partir de experiencias y vivencias locales, impulsadas por la comunidad primordialmente por etnias indígenas pertenecientes al territorio. Las figuras e instrumentos de gestión ambiental son abordadas desde las restricciones jurídicas, los conflictos desatados por la creación, la zonificación y el estado de protección del ecosistema paramuno. A continuación se indica mediante la Tabla 11.1 las figuras en instrumentos de gestión ambiental presentes en el entorno local del complejo de páramos La Cocha- Patascoy.

Tabla 11.1 *Figuras formales pertenecientes al complejo de paramo La Cocha-Patascoy entorno local*

Figuras formales del complejo La Cocha - Patascoy						
Tipo	**Figura**	**Ubicación**	**Superficie (ha)**	**Año creación**	**Declaratoria**	**Actor a cargo**
Parque Nacional Natural	Santuario de Fauna y Flora Galeras	Pasto, La Florida, Sandoná, Yacuanquer, Tangua, Consacá	7.615 ha	Alinderado mediante el Acuerdo 013 de 1985	Resolución 052 de marzo 22 de 1985	INDERENA - PNN
Parque Nacional Natural	Santuario de Flora Isla de La Corota	Pasto (Laguna de La Cocha)	15,2 ha	Resolución ejecutiva No. 171 del 6 de junio de 1977 del Ministerio de Agricultura		INDERENA – PNN
Parque Nacional Natural	Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande	Funes	10.204,26 ha	Año de creación 2007	2008	-UAESPNN
Total áreas Protegidas Parques Naturales Nacionales						**17.834,46**
Reserva forestal protectora Nal.	Laguna La Cocha - Cerro Patascoy		49.888 ha	Resolución ejecutiva 073 de 1974		MADS
Reserva forestal protectora Nal.	Rio Bobo y Buesaquillo	Pasto	4.709 ha	Creada por la Resolución 9 de 1943		MADS
Total áreas protegidas Reservas Forestales Protectoras Nacionales						**54.597 ha**
Área protegida regional	Ovejas – Tauso	Pasto, Tangua y Funes	13.565 ha	En trámite - Supeditado a los acuerdos con comunidades y demás actores sociales		
Total áreas Protegidas Regionales						**13.565 ha**
Área protegida municipal-SILAP	Tábano – Campanero (2010)	Pasto	437 ha	Acuerdo número 041 Noviembre 29 de 2010		SILAP-REDSILAP
Área protegida municipal-SILAP	Morasurco (2010)	Pasto	26 ha	Acuerdo número 041 Noviembre 29 de 2010		SILAP - REDSILAP
Reserva Municipal	El Estero	Pasto - El Encano	10.366,50 ha	Acuerdo 024 de 4 de junio de 1997 , Concejo Municipal de Pasto		
Total áreas Protegidas Municipales						**10.829,5 ha**
RNSC	Pullitopamba	Pasto, corregimiento	20 ha	Resolución No 0205 del 23		MADS -

		Genoy, vereda Pullitopamba		de agosto de 2003	UAESPNN.
RNSC	Red de Reservas Naturales de La Cocha (57 Reservas)	Pasto, corregimiento El Encano	3.000 ha	Sin registro	
RNSC	Redes de reservas naturales de El Galeras	Pasto (Genoy, vereda Mapachico), Yacuanquer, Consacá y Sandoná	105 ha	Sin registro	
RNSC	El Rincón Y Paramo O Cruz De Amarillo		21,2 ha	Resolución número 163 del 6 de diciembre de 2006	UAESPNN
Total áreas Protegidas Reservas Naturales de la Sociedad Civil					**3.146,2 ha**
Otras figuras	Humedal RAMSAR	Nariño - Putumayo	40.076,6 ha	Declarado sitio RAMSAR año 2000 Resolución 157 del 12 de febrero de 2004	MAVDT
Total áreas Protegidas otras figuras					**40.076,6 ha**

Fuente: Tabla obtenida a partir de las fuentes RUNAP, Parques Nacionales Naturales, CORPONARIÑO, esta investigación.

Las figuras formales anteriormente descritas representan para el complejo de paramo entorno local La Cocha – Patascoy 140.048,76 ha, de las cuales las reservas forestales protectoras constituyen la figura más amplia con 54.597 ha, RAMSAR ocupa también en el territorio una significativa extensión con 40.076,6 ha, mientras los parques naturales nacionales representan 17.834,46 ha, las áreas protectoras regionales, municipales y las reservas naturales de la sociedad civil indican menores extensiones. Estas figuras son un componente importante que puede permitir el desarrollo de estrategias de manejo, conservación o restauración junto con la autoridad ambiental y la comunidad organizada.

Una vez identificada la figura, se hace necesario profundizar en las restricciones exigidas mediante acuerdos y resoluciones de carácter jurídico, así mismo el estado de protección y de conflictos ocasionados alrededor de la creación y puesta en marcha de las mismas; con respecto a la zonificación entendido como un elemento que permite el ordenamiento en los proceso de planificación, reconociendo la zona bajo estándares jurídico-ambientales, retomando elementos ecológicos, geográficos y culturales.

De acuerdo a los planteamientos revelados, el ***Santuario de Fauna y Flora Galeras*** refleja una alta biodiversidad al componerse de tres tipos de ecosistemas: bosque andino, bosque alto andino y paramo, siendo un atractivo turístico por lo cual mantiene un estado abierto al público, sin embargo dentro de la legislación se encuentran restricciones contempladas en el artículo 30 y 31 del decreto 0622 de 1977, entre las que se destacan la prohibición del vertimiento de sustancias tóxicas o contaminantes, el desarrollo de actividades agropecuarias o industriales, las talas, excavaciones, la provocación de fuego, la recolección de cualquier producto de flora o fauna, la introducción transitoria o permanentemente de animales, semillas, flores o cualquier especie, el arrojar o depositar desechos o residuos, producir ruidos o sonidos que perturben el ambiente natural y alterar, modificar o remover carteles de aviso. En términos generales el santuario es reconocido por una parte como proveedor de servicios ambientales relacionados al suministro de agua y por otra, el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas, acciones que han conllevado a generar algunos conflictos alrededor de la regulación del recurso hídrico y uso de la tierra, no obstante según información de los PNN el estado de conservación es bueno.

Según la resolución 055 del 27 de enero de 2007, se incorpora el plan de manejo del santuario de fauna y flora galeras, constituido por el diagnóstico, ordenamiento y plan estratégico de acción, dicho proceso tiene una duración de 5 años. Dentro del ordenamiento se encuentran los esquemas de zonificación, clasificadas así como lo demuestra la tabla 11.2.

Tabla 11.2
Zonificación Santuario de Fauna y Flora Galeras La Cocha- Patascoy

ZONIFICACIÓN DE SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA GALERAS	
Zona	**Descripción**
Zona primitiva	Zona protegida y de dificil acceso, por lo cual no ha sido alterada y la intervencion humana en sus estructuras naturales ha sido minima, involucra la parte rocosa del crater del volcán y el páramo.
Zona intangible	Esta zona es de gran importancia dada la cantidad de fuentes hidricas, el ambiente se ha mantenido ajeno a la alteración humana, unicamente se permite el acceso a personal autorizado con fines investigativos
Zona historica cultural	Zona de valor simbolico, por los vestigios arqueologicos, huellas o señales de culturas pasadas, como el camino viejo a consaca y la supervivencia de culturas indigenas. El uso de la preservación esta ligada a la investigación culltural y sociologica.
Zona de recuperación natural	Ha sufrido alteraciones en su ambiente natural, por lo cual se busca la recuperación del ciclo de evolución ecologica. Se enuentra dividido así: Zona de recuperación I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X.
Zona de recreación natural exterior	Ofrece al visitante la alternativa de recrearse al aire libre sin que la zona resulte afectada, se distribuye en: Zona de recreación general exterior I, II, III, IV, V, VI, VII. Se llevan a cabo actividades como parapentismo, fotografías y filmaciones autorizadas, ecoturismo, caminatas por senderos, observación de la actividad sísmica por parte de INGEOMINAS

Fuente: Tabla generada a partir de los decretos reportados en RUNAP

De acuerdo a la zonificación como elemento de planificación y manejo de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, en el santuario se encuentran 11 tipos de paisaje tal como lo indica la tabla 11.3.

Tabla 11.3
Paisajes que se encuentran en el santuario de Fauna y Flora Galeras

PAISAJES PRESENTES EN EL SANTUARIO DE FAUNA Y FLORA GALERAS		
Unidad	**Tipo de Paisaje**	**Extensión**
Paisaje 1	Páramo de afloramiento rocoso escarpado	418 ha
Paisaje 2	Páramo frailejonal sobre relieve ondulado	1.176 ha
Paisaje 3	Páramo frailejonal sobre relieve ondulado a fuertemente ondulado	229 ha
Paisaje 4	Páramo frailejonal sobre relieve moderadamente ondulado	900 ha
Paisaje 5	Bosque alto andino primario, bajo abierto sobre relieve fuertemente quebrado escarpado	57 ha
Paisaje 6	Bosque alto andino primario medio semidenso sobre relieve quebrado a fuertemente quebrado	2.329 ha
Paisaje 7	Bosque andino intervenido medio abierto sobre relieve ondulado a fuertemente ondulado	1.456 ha
Paisaje 8	Bosque andino intervenido medio abierto sobre relieve ondulado	734 ha
Paisaje 9	Bosque alto andino intervenido medio abierto sobre relieve ondulado	576 ha
Paisaje 10	Bosque alto andino medio abierto sobre relieve fuertemente ondulado a quebrado	147 ha
Paisaje 11	Bosque alto andino intervenido medio abierto sobre relieve moderadamente ondulado	196 ha

Fuente: Parques Nacionales Naturales

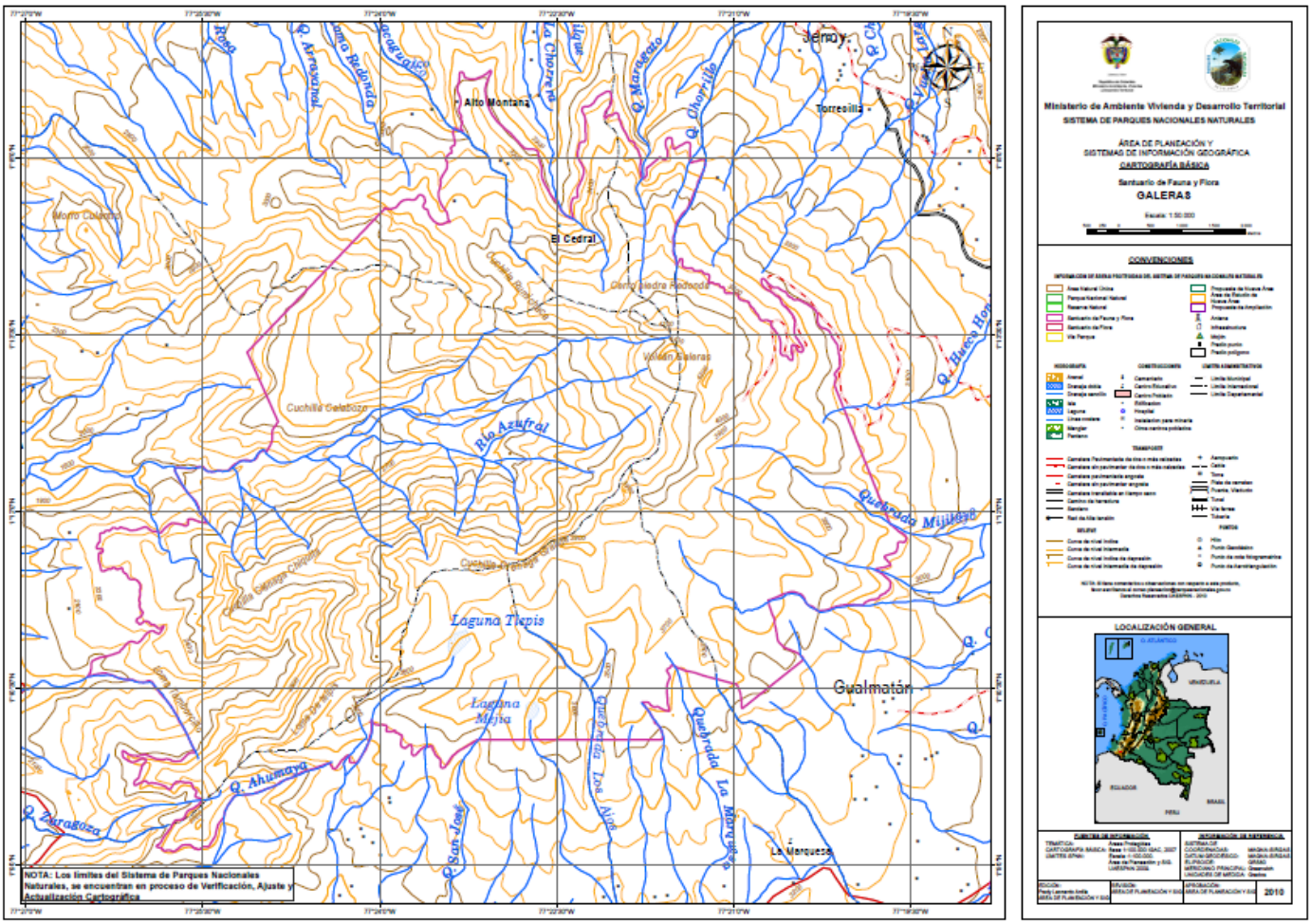


Figura 11.1 Cartografía básica Santuario de Flora y Fauna Galeras. Fuente: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial Sistemas de Parques Nacionales Naturales

El ***Santuario de Fauna y Flora Isla La Corota*** es catalogada como el área protegida más pequeña del país, posee bosque y una franja de Totora o Junco (*Schoenoplectus californicus*), además hace parte integral del contexto ecosistémico del Humedal de La Laguna de La Cocha, declarado como sitio RAMSAR de importancia internacional en el año 2000 (Figura 11.1).

El área protegida La Corota contempla el Acuerdo No. 0032 del 2 de mayo de 1977, en el cual se decreta la preservación de especies y comunidades vegetales, resaltando las restricciones a las actividades diferentes a la conservación, investigación, educación, recreación, cultura y recuperación, así mismo se vislumbra la Resolución No. 056 del 26 de enero de 2007 por el cual se adopta el Plan de Manejo de Santuario de Fauna y Flora Isla la Corota, donde condensa los componentes de diagnóstico, ordenamiento y plan estratégico de acción, en 5 años vigencia. Dentro del ordenamiento el santuario se zonifica de la siguiente manera, tal como se aprecia en la Tabla 11.4 y en la figura 11.2.

Tabla 11.4

Zonificación Santuario de Flora y Fauna Isla de la Corota.

ZONIFICACIÓN DEL SANTUARIO DE FLORA Y FAUNA ISLA DE LA COROTA	
Zona	**Descripción**
Zona intangible	Se subdistribuye así: - **Zona intangible de bosque primario:** Unidad de paisaje 1, la cobertura es bosque primario intervenido, se encuentra en buen estado de conservación - **Zona intangible de Totora:** Unidad de paisaje 2, cobertura compuesta por un cinturón de plantas acuáticas (totoras) como parte de contorno de la isla, el uso es de preservación absoluta, complementado con investigación de manera restringida
Zona de recuperación natural	Zona que ha sufrido alteraciones en su ambiente natural y que está destinada a la recuperación mediante mecanismos de restauración. Se subdistribuye así: - Zona de recuperación natural del costado noroccidental, suroccidental, oriental y suroriental - Zona de recuperación natural de totora del bordo noroccidental - Zona de recuperación natural del sendero el Quche - Zona histórica cultural: Se encuentra un pequeño santuario reconocido como lugar sagrado de peregrinación de los devotos a la Virgen de Lourdes, la capilla equivale al 0,32 % de la extensión total, en la unidad de paisaje 4.
Zona historica cultural	Zona de valor simbolico, por los vestigios arqueologicos, huellas o señales de culturas pasadas, como el camino viejo a consaca y la supervivencia de culturas indigenas. El uso de la preservación esta ligada a la investigación culltural y sociologica.
Zona de recreación natural exterior	Zona la cual puede ser visitada para recreación al aire libre, sin que cause daños al ecosistema. Los principales usos asignados a territorios son la educación ambiental, la recreación, la recuperación e investigación.

Fuente: Tabla generada a partir de los decretos reportados en RUNAP

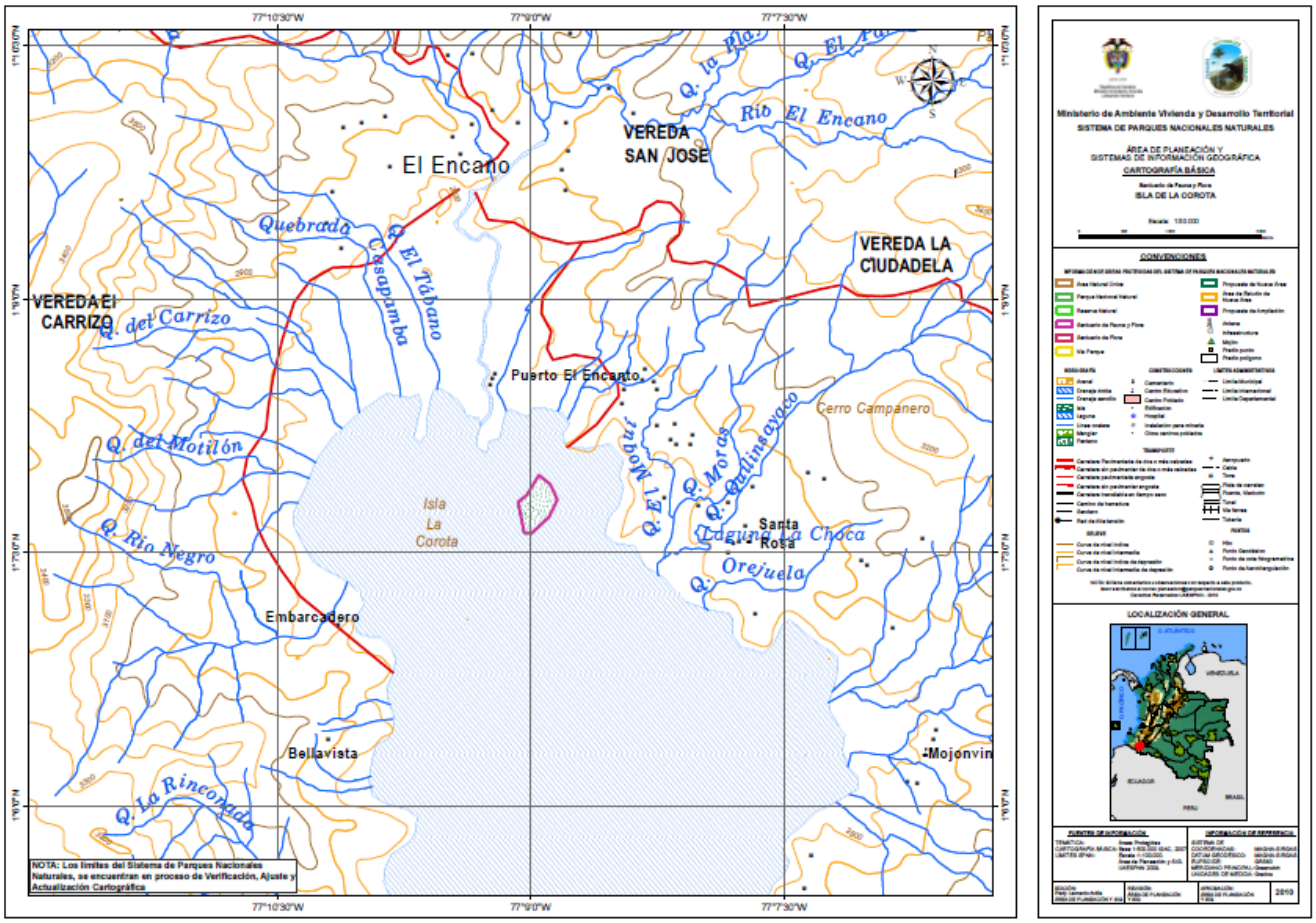


Figura 11.2 Cartografía básica Santuario de Flora y Fauna Isla de la Corota.
Fuente: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial Sistemas de Parques Nacionales Naturales

El ***Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande*** es contenedor de múltiples plantas, se registraron 235 plantas medicinales, sagradas y estimulantes, de uso chamanico y plantas de poder. Mediante la resolución 0994 del 16 de junio de 2008, se disponen el detener la pérdida de la diversidad de las especies vegetales, sobre todo del yagé o ayahuasca (*Banisteriopsis spp.*), considerada planta sagrada y empleada por las comunidades indígenas Ingas, Kamsá y Kofán en los rituales y medicina tradicional, por lo que la UAESPNN reconoce a las autoridades tradicionales de los grupos étnicos la "Cultura del Yagé", constituida por elementos, tanto materiales, como simbólicos, culturales y espirituales. (Ver Anexo 11A)

Las restricciones van direccionadas a la administración, manejo y defensa del Santuario de Flora, como también las dispuestas por el Decreto-Ley 2811 de 1974, el Decreto 622 de 1977, la Ley 99 de 1993, el Decreto-Ley 216 de 2003, la Ley 21 de 1991.

Sumado a lo anterior en el artículo 34 de la Ley 685 de 2001 (Código de Minas), en relación con las zonas excluibles de la minería, la UAESPNN solicitó a INGEOMINAS mediante el comunicado UP-DIG 04077 del 20 de agosto de 2004, que informara cuales son las áreas de interés minero, por su parte INGEOMINAS brindó la información necesaria para establecer que no hay títulos mineros en el área y en virtud al Convenio No.019 del 15 de septiembre de 2006 suscrito con la Agencia Nacional de Hidrocarburos, se ha convenido previamente excluir el área de las prioridades de exploración y explotación de hidrocarburos.

La PNN solicita a la Dirección de Etnias del Ministerio del Interior y de Justicia mediante el comunicado UP-DIG-CPS 006176 del 17 de agosto de 2007, certificar la presencia o no de comunidades indígenas o negras asentadas en el área. El Ministerio mediante comunicación OFI07-23581-DET-1000 del 28 de Agosto de 2007, certificó que con base en la "*información cartográfica y sistematizada del "Santuario de Flora Ríos Orito y Guamués", se pudo determinar que NO SE REGISTRAN comunidades indígenas ni negras en el área del proyecto de la referencia".*

La ***Reserva Forestal Protectora Nacional Laguna de "La Cocha" y el Cerro "Patascoy"*** descrita como "Hoya hidrográfica" es de gran importancia en la provisión de servicios ecosistémicos, especialmente en el abastecimiento hídrico. Presenta dificultades por los daños al ecosistema ocasionados principalmente por actividades agropecuarias, frente a la situación el INCORA en su época, mediante la Resolución No. 041 de 1968, reservó y declaro la protección de la Cuenca Alta del Río Guamués y recuperación de ecosistemas de alta montaña, zonas que han sido alteradas significativamente por actividades agropecuarias. Para preservar y fomentar la fauna silvestre propia del lugar, se trata de impedir el arrastre de suelos y la erosión.

Mediante la Resolución 231 de 1971 y acuerdo No. 0005 de febrero de 1971, se dispone actuar sobre los linderos generales establecidos de la siguiente manera, según la tabla 11.5.

Tabla 11.5

Zonificación Reserva Forestal Protectora Nacional Laguna de "La Cocha" y el Cerro "Patascoy"

ZONIFICACIÓN RESERVA FORESTAL PROTECTORA NACIONAL LAGUNA DE LA COCHA	
Zona	**Descripción**
Norte	Cruz Amarilla - Cuchilla de Campanero - Cuchilla del "Tábano" - carretera que de Pasto conduce a "El Encanto" -región denominada Piscicultura
Este	Cuchilla límite entre el Departamento de Nariño y la Comisaría del Putumayo - picachos de Cerro Patascoy - nacimiento del río Patascoy.
Sur	Sobre el río Patascoy - dirección Este – Oeste- río Verde en el río Guamués
Oeste	Confluencia del río Verde con el río Guamués - Cerro del Alcalde - límite con el Municipio de Puerres - Cuchilla de Alisales - divortium aquarum - cuchilla de Casanare - Hoya Hidrográfica

	del río Bobo

Fuente: Tabla generada a partir de los decretos reportados en Corponariño

La resolución hace una restricción dentro de los linderos de la tala y quema de los bosques y toda actividad contraria a la función proteccionista de aguas, suelos y bosques a que se refieren los Decretos 1383 de 1940 y el artículo 4 del 2278 de 1953, además se someterá a un Plan de Manejo sobre el Uso Adecuado de sus Aguas, Suelos y Cobertura Forestal. Debido a que esta figura no tiene una restricción claramente definida los propósitos definidos en la creación no han sido cumplidos y presenta una fuerte intervención.

La ***Reserva forestal protectora nacional Río Bobo y Buesaquillo***, mediante la Resolución Número 9 de 1943, se contempla que los bosques comprendidos dentro de las zonas determinadas solo podrán ser explotados con previo permiso del ministerio de la economía nacional, caso contrario se generan infracciones a quienes hagan uso indebido y sin previa autoriación

El ***Área protegida regional Ovejas – Tauso*** presenta un alto grado de diversidad biológica al estar rodeado de bosque alto andino, lamentablemente por la tradición cultural y por la principal fuente de ingresos de la zona se vienen ocasionando actividades antrópicas como la tala, el carboneo y la apertura de la frontera agrícola, aquellos procesos conllevan a la contaminación por agroquímicos, la erosión, y degradación en general de los suelos paramunos. El Centro Educativo Municipal Los Ángeles, lleva a cabo investigaciones que comprueban el deterioro directo al tipo de bosque propio de la zona, poniendo en riesgo el equilibrio ecológico, de ahí que la institución ha adelantado gestiones de conservación, enfatizadas en el proyecto PRAE "Sembradores de Esperanza con semillas de Paz-protección y conservación del páramo de las ovejas"

> CORPONARIÑO en el marco del Plan de Acción Institucional 2012-2015 viene adelantando la declaratoria de áreas protegidas de ecosistemas estratégicos para el departamento de Nariño como estrategia de conservación para los bienes y servicios ecosistémicos y la biodiversidad a ellos asociada. En este sentido, la Corporación adelanto la formulación del Plan Manejo Ambiental del Páramo Las Ovejas", eso es directa, exclusivamente y únicamente de Funes (Poblador municipio de Funes, 2015)

El ***Área protegida municipal Tábano - Campanero*** mediante el acuerdo número 041 de Noviembre 29 de 2010, forma parte del sistema local de área protegidas (SILAP) el cuál se define como "el conjunto de todas las Áreas Naturales Protegidas declaradas y no declaradas, de interés social, ambiental, cultural y económico ubicadas en el territorio del municipio de Pasto". El área protegida integra a los diferentes actores sociales, en la construcción de estrategias e instrumentos de planificación y gestión, articulados mediante una instancia local.

Se formulará e implementará el Plan de Manejo de Áreas Protegidas que orientará acerca de sus potencialidades de uso sin detrimento ecológico y establecerá las pautas para su manejo y administración. No se concederá autorizaciones ni permisos para la ejecución de obras y el desarrollo de actividades susceptibles de producir deterioro grave a los recursos naturales o introducir modificaciones al paisaje que pretenda desarrollarse en las zonas declaradas.

El ***Área protegida municipal - Morasurco*** se encuentra regida por el acuerdo número 041 de Noviembre 29 de 2010, donde se busca desarrollar un Sistema de Áreas Protegidas en el territorio, para la conservación y recuperación de los recursos naturales a través de la identificación, delimitación, y protección de las Áreas de especial valor por su representatividad ecosistémica. Las disposiciones son parte del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Pasto.

La ***Reserva Natural de la sociedad civil Pullitopamba*** ha encaminado sus actividades a la conservación, preservación, regeneración y restauración de los ecosistemas. De acuerdo a la Resolución No. 0205 del 22 de agosto de 2003, se pretende la recuperación del bosque, de fuentes hídricas dentro de la reserva, así mismo se resaltan las restricciones a los factores que afectan la conservación, como la extracción de minas de piedra y los incendios forestales que acaban con la cobertura en algunas áreas de la reserva. Tal como se observa en la Tabla 11.6.

Tabla 11.6

Zonificación de Reserva Natural de la sociedad civil Pullitopamba

ZONIFICACIÓN DE RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL PULLITOPAMBA	
Zona	**Descripción**
Zona de conservación	Zona de recuperación avanzada donde predominan los matorrales altos y un bosque antiguo de Urapanes.
Zona de Amortiguación	Zona de reforestación con especies introducidas como la Acacia, Guayacan, Urapan, Chachafruto, y Motilón, especies nativas
Zona de Agrosistemas	Sembradas plantas forrajeras como el ramio, pasto de corte, Alfalfa, árboles frutales, huerta casera, ganado de leche, cuyes, cerdos y apicultura
Zona de infraestructura y uso intensivo	corresponde a la casa habitación, establo ganadería, porcicultura, cuyicultura, psicultura y apicultura

Fuente: Tabla generada a partir de los decretos reportados en RUNAP

La ***Reserva Natural De La Sociedad Civil El Rincón Y Páramo O Cruz De Amarillo*** se compone de importantes fragmentos de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical. Impulsa actividades que conduzcan a la conservación, preservación, regeneración y restauración de los ecosistemas y la protección de especies de flora y fauna, de fauna y flora nativa, a través de educación ambiental, recreación, ecoturismo, construcción del tejido social, la extensión y organización comunitaria, adoptando la siguiente zonificación, como se aprecia en la Tabla 11.7.

Tabla 11.7

Zonificación Reserva Natural De La Sociedad Civil El Rincón Y Paramo O Cruz De Amarillo

ZONIFICACIÓN RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL EL RINCÓN Y PARAMO O CRUZ DE AMARILLO	
Zona	**Descripción**
Zona de conservación bosque secundario	En regeneración, haciendo corredor con bosque plantado de Aliso. Especies arbóreas: Cucharo, Moquillo, Amarillo, Encino, Motilón silvestre, Cancho, Pumamaque, Olloco, Uraco, Aliso y Fragua, entre otros
Zonas de amortiguación y manejo especial	Zona de agrosistemas: cultivo de papa destinado al autoconsumo
Zona de uso intensivo e infraestructura	Dormitorio de ganado, ala de ordeño de ganado, sala de espera de ganado

Fuente: Tabla generada a partir de los decretos reportados en Corponariño

El ***Plan de manejo integral del humedal RAMSAR laguna de la cocha*** se ha diseñado desde una perspectiva holística, democrática y participativa. La planificación ambiental ha establecido la preservación del humedal bajo las disposiciones jurídicas de CORPONARIÑO, se fomentan restricciones y sanciones a quienes atenten contra el normal cause del ecosistema considerado de importancia internacional en el año 2000, los dictámenes se condensan mediante el Decreto 698 de 2000 del MAVDT. Así mismo mediante la ley 357 de 1997, se aprueba la reglamentación de zonificación y la Resolución 157 del 12 de febrero de 2004, busca caracterizar los humedales del Valle de Sibundoy, que permita evidenciar el diagnóstico sobre la intervención antrópica en dichos humedales y proponer alternativas para la gestión ambiental de los mismos. En la conservación protección, recuperación y uso sostenible del humedal se propone la siguiente zonificación, mirar Tabla 11.8.

Tabla 11.8

Zonificación Plan de manejo integral del humedal RAMSAR laguna de la cocha

ZONIFICACIÓN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DEL HUMEDAL RAMSAR LAGUNA DE LA COCHA	
Zona	**Descripción**
Áreas de preservación y protección ambiental	Espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos singularidad, biodiversidad y utilidad en la funcionalidad (Resolución 0196 de 2006 del MAVDT)
Áreas de recuperación ambiental	Espacios que han sido sometidos por el ser humano a proceso intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o por fenómenos naturales como la erosión, sedimentación inestabilidad, contaminación entre otros factores (Resolución 0196 de 2006 del MAVDT)
Áreas de uso sostenible	Espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas bajo condicionamientos ambientales específicos encaminados a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. Se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a

	prevenir, controlar, amortiguar, reparar, o compensar los impactos que han atentado contra el ecosistema. (Resolución 0196 de 2006 MAVDT)

Fuente: Tabla generada a partir de los decretos reportados en Corponariño

En las figuras formales también se encuentran los Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas POMCH, para el entorno local se evidencian el POMCH de la Cuenca Alta – Alta del río Putumayo, el POMCH de la Cuenca del Río Pasto "Renace Río Pasto", el POMCH Rio Guaítara, el POMCH de los Ríos San Miguel y Putumayo y el POMCH del río Juanambú.

Los daños antrópicos en las cuenca son manifestados en mayor intensidad por actos de deforestación y la expansión de la frontera agrícola, actividades agrícolas y pecuarias constituyen los factores que han acelerado la inestabilidad del suelo, provocando procesos de remoción en masa y sedimentación en los cuerpos de agua, además la fragmentación de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad, la contaminación de fuentes de agua y la degradación han disminuido el caudal. Las problemáticas sociales están inmersas en los factores de intervención de los ecosistemas, en gran parte del territorio local el uso del suelo está orientado a la satisfacción de necesidades alimentarias, sin embargo también por parte del sistema productivo la sobreexplotación atenta gravemente las cuencas. El deficiente compromiso institucional y las dificultades entre las cosmovisiones ancestrales y jurídicas. La sensibilización de la comunidad y la implementación de órdenes jurídico-ambientales fortalecen los procesos de protección y conservación que se vienen desarrollando en la cuenca "*proteger los recursos de la vida, oxigeno, agua y suelo a través del manejo sostenible y uso racional de los recursos naturales, protegiendo las cuencas hídricas de la subregión de Obando, impulsando una política pública de preservación y recuperación"* (Poblador municipio de Funes, 2015)

Ahora se hace necesario destacar las figuras no formales, la presencia de comunidades indígenas en el territorio genera una nueva concepción de preservación y protección al medio ambiente, se concibe a la naturaleza como un ser vivo, protector y proveedor de los alimentos y del líquido vital denominado agua. La cosmovisión de aquellas comunidades nativas es representada mediante los planes de vida, los cuales referencian la ancestralidad y la vida misma en torno a la protección del ecosistema. Los planes de vida nacen a partir de las vivencias y experiencias propias, de la estrecha relación con el páramo, vista desde la armonía y agradecimiento a la "pacha mama" donde la identidad, el pensamiento, la oralidad, el simbolismo son elementos necesarios en la recuperación ambiental. Los planes de vida se clasifican en el ***Plan De Acción para la Vida del Pueblo de los Pastos "Por Nuestro Territorio y la memoria de Nuestros Ancestros año 2008***"

Mediante el cual se propone un ordenamiento territorial participativo que a su vez recupere la perspectiva cultural y ambiental, bajo las condiciones de los Pueblos Indígenas,

promoviendo el respeto hacia las tradiciones como el respeto hacia sus territorios, su saneamiento, reestructuración y ampliación.

> En la Constitución Política de Colombia, promulgada en 1.991, se establecieron los territorios Indígenas como entidades territoriales de la República (artículos 286, 329 se establece que la conformación de las Entidades Territoriales Indígenas se hará con sujeción a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial y en el artículo 330, sobre las funciones de los Consejos de los Territorios Indígenas, se explica que ellos deben diseñar las políticas y los planes y programas de desarrollo económico y social dentro de su territorio, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo (Plan de vida Pastos del departamento del Putumayo, 2008)

Por ende la intervención y participación de las comunidades indígenas Pastos se representa en la historia de los acontecimientos llevados a cabo por los diferentes actores, desde la parte institucional, hasta el sector productivo interno y externo, simbolizando la voz del ecosistema de paramo, todo por cuanto la oralidad y la representación cultural pasa de generación en generación.

Tal como se menciona en el entorno regional el ***Plan de Vida del pueblo Cofán del Putumayo año 2005***, constituye un proceso que amarra las tradiciones culturales, liga la vida espiritual a través de las ceremonias del yagé, la relación de los pueblos indígenas con la naturaleza, en el caso específico de los cofanes, con las plantas medicinales. Para la Cultura Quillasinga, La Laguna de La Cocha representa un lugar sagrado y mitológico. El sol y la luna jugaron un papel importante en su cosmología, plasmados como símbolos de las obras rupestres, su territorio es concebido como la madre tierra, donde se integran lugares y aspectos sagrados como: el Volcán Patascoy, La Laguna de la Cocha y La Laguna Seca, su medicina tradicional y la protección de los recursos naturales que son la fuente de vida para la prolongación de la familia.

> Los recursos naturales con los conocimientos tradicionales indígenas, son un patrimonio de la humanidad, y en este sentido, a pesar de los cambios culturales a que se han visto sometidas las culturas indígenas y, en particular, el caso de los cofanes, queda todavía mucho y son aun grandes los aportes que sus conocimientos pueden ofrecer a la humanidad. (Plan de vida Plan de Vida Propuesta para la supervivencia Cultural, Territorial y Ambiental de los Pueblos Indígenas, 2005)

El pueblo Cofán en su plan de vida sostiene las estrategias de mantener una estrecha relación ambiental, todo ello condensado en la consciencia, la operacionalidad, los multiplicadores, la organización propia, la recuperación de la historia, las lecciones de vida y la integralidad, de esa manera queda plasmado el vínculo sagrado con los territorios, la

estrecha relación que conciben estas comunidades en referencia a los ecosistemas y en específico el páramo.

11.2 Implicaciones de la delimitación de páramos

Dentro de la delimitación de páramos en el complejo La Cocha Patascoy, particularmente se presentaría conflictos por territorio, porque se encuentran grandes extensión de coberturas con uso agropecuario. El área actual de coberturas productivas dentro del páramo (1:100.000) son de 2.857,8 ha. Estas actividades productivas, son la principal fuente de ingresos para las familias que presentan esta actividad económica dentro de áreas de páramo. En el área de páramo del complejo La Cocha Patascoy están asentados 977.48 hogares. En la subregión de Morasurco y Bordoncillo 56.88 hogares en donde las veredas como Buena Vista y La Paz son las que presentan un mayor número de hogares con 17.71 y 10.32, respectivamente. En las subregiones de Tábano y Morasurco se encuentran 105.6 hogares de los cuales las veredas con mayor número de hogares dentro de áreas de páramo son Botana (40.4 hogares) y Alto Casanare (37.8 hogares). Dentro de las subregiones de Monopamba y Guaítara hay 711.6 hogares, de las cuales las veredas con un mayor números de hogares son Monopamba y Alto Sinaí con 183.5 y 132.1 hogares, respectivamente. Y la subregión del La Cocha – El Estero – Patascoy con 103.4 hogares, de los cuales la vereda con mayor número de hogares es Santa Teresa con 62.4 hogares (Tabla 11.9).

Tabla 11.9
Hogares asentados en área de páramo en el complejo La Cocha – Patascoy.

Subregión	Vereda	Número de Hogares	Total de Número de Hogares
Morasurco Bordoncillo	El Socorro	7,24	56,88
	Alto Monserrate	8,84	
	Purgatorio	2	
	La Paz	10,32	
	Duarte	6	
	Cabrera	4,77	
	Buena Vista	17,71	
Tábano Ovejas – Tauso	Alto Casanare	37,8	105,6
	Bella Vista	0,7	
	San Antonio	18,9	
	Chaves	7,8	
	Botana	40,4	
La Cocha - Estero – Patascoy	Casapamba	4,5	103,4
	Santa Teresa	62,4	

	Santa Rosa	16,5	
	Santa Clara	1,4	
	Romerillo	8,8	
	El Puerto Villagarzón	9,8	
Monopamba Guaítara	Villa Nueva	94,8	711,6
	Yamuasquer	65,8	
	Monopamba	183,5	
	Alto Sinaí	132,1	
	Antonio Nariño	21,5	
	La Florida	56,1	
	Mueses	157,8	
Total			977,48

Fuente: Esta Investigación (Capitulo 5. Aspectos demográficos y Condiciones de vida, Sección 5.1.2. Localización y análisis de los asentamientos humanos ubicados dentro del páramo).

Por ello, es adecuado resaltar que la delimitación del complejo de páramo debe realizarse teniendo en cuenta la realidad económica de la región. Sin desconocer, la importancia de la conservación del complejo de páramo como tal.

Dentro del área de páramos las figuras presentes como UAESPNN Santuario de Flora (Plantas medicinales Orito - Ingi Ande), Reservas forestales protectoras nacionales (Laguna La Cocha - Cerro Patascoy y Rio Bobo y Buesaquillo), Área protegida regional (Ovejas – Tauso), Área protegida municipal – Pasto (Tábano – Campanero y Morasurco), RNSC (López Botina Manuel Horacio, Reserva río el Estero, Reserva Herederos del Planeta, Ley 2° (Central) y otras figuras (RAMSAR, Alto Orito y Cordillera Real Oriental); como su fin es la conservación y protección, posiblemente no entrarían en conflicto con la propuesta de delimitación puesto que esta tendría el mismo fin. En concordancia con lo anterior, se podría aunar esfuerzos para que las acciones sean eficientes en la conservación de este tipo de ecosistemas estratégicos y se pueda involucrar a la comunidad para que las conozca y participen dentro del proceso.

Con la propuesta de delimitación, se debe tener en cuenta que algunas de las figuras presentes no cumplen sus funciones y evidencia de ello es el grado de conservación en la que se encuentra cada figura como se indica en la Tabla 11.10, además, muchos de los pobladores no conocen de su existencia. Con la propuesta de delimitación puede ser posible crear compromisos de acción en el marco de las figuras que tenga en su jurisdicción áreas con coberturas naturales importantes en la provisión de servicios ecosistémicos.

Tabla 11.10

Estado de protección del ecosistema paramuno por las figuras de conservación, complejo de páramo La Cocha – Patascoy.

Subregión	Estado de protección del ecosistema paramuno	Tipo de cobertura
Morasurco	Muy bajo	Presenta un área muy pequeña provista de cobertura natural. Y gran parte del área protegida presenta cobertura de tipo agropecuario en donde prima cobertura de pastos.
Tábano	Bajo	Solo el sector norte tiene áreas protegidas. La figura que tienen mayor área es la Reserva forestal protectora nacionales - Rio Bobo y Buesaquillo. Sin embargo dentro de esta figura se traslapan o superponen el área protegida municipal - SILAP Pasto Tábano – Campanero; que incluye áreas significativas de páramo y bosque alto andino.
La Cocha - Estero - Patascoy	Muy alto	La presencia de figuras de protección es amplia una gran área de toda la subregión se encuentra cubierta por diferentes figuras que van desde lo internacional a lo local. Las más extensas son: la reserva forestal protectora nacional Laguna La Cocha - Cerro Patascoy y RAMSAR Dentro de estas se localizan otras figuras de menor extensión como las reservas de la sociedad civil y las del SINAP (Tábano - Campanero), la reserva forestal Rio el Estero. **Observación**: la totalidad de los páramos azonales del estero están bajo las figuras de protección de Rio Estero, Reserva forestal protectora nacional Laguna La Cocha - Cerro Patascoy y RAMSAR.
Ovejas - Tauso	Bajo	Presenta áreas pequeñas bajo figura de conservación. Pero si se aprueba el Área protegida regional Ovejas – Tauso, el nivel de protección del ecosistema será alto porque una gran extensión de coberturas como vegetación paramuna, herbazal, arbustal y bosques, se encuentran dentro de la subregión, la figura tiene un área de 13.565 hectáreas.

Fuente: Esta Investigación.

Dentro del área de páramo, se encuentran presentes diversos actores como comunidades campesinas, mineros, comunidad indígena y dueños de títulos o terrenos. En relación a las comunidades indígenas en la subregión La Cocha - Estero – Patascoy se encuentran los Quillasinga y Embera Chami; en Ovejas – Tauso se encuentran los Quillacingas y los Pastos y asociaciones para el desarrollo campesino (ADC); en La Victoria – Palacios se ubica el pueblo NASA UH.

En relación a los resguardos indígenas, aquellos que presentan resolución de constitución presentan dentro del área de páramo alrededor de 4.320,46 ha. La etnia Quillasinga del resguardo Refugio del Sol presenta un área de 531,66 ha, en donde el 83% se encuentra dentro de área de páramo, ubicadas en la Región de La Cocha - El Estero - Patascoy -Tábano. La etnia Embera, resguardo Simorna presenta un área de 2.263,28 ha, de las cuales el 63,1% se encuentra dentro de área de páramo y la misma etnia en el resguardo alto orito con un área de 916,69 ha, el 47,7% se encuentra dentro de área de páramo; ubicadas en la subregión La Cocha - Estero - Patascoy. Y por último, la etnia Nasa UH, resguardo Nasa presenta 1.595,72 ha, de las cuales el 49% de su territorio está dentro de áreas de páramo, en la subregión Monopamba y La Victoria Palacios.

Por otro lado, es pertinente mencionar que el proceso de delimitación es oportunidad de definir acuerdos concretos, en donde las comunidades campesinas, resguardos indígenas y población en general, pueden articularse en torno a un manejo adecuado de los ecosistemas y a la conservación de coberturas naturales con potencial para la provisión y regulación de servicios ecosistémicos, especialmente el recurso hídrico. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las actividades productivas son la principal fuente de ingresos para el sustento familiar y por lo tanto se deben buscar estrategias que disminuyan estas actividades sobre las áreas declaradas como páramo.

En relación a la actividad minera dentro de área de páramo se encuentran dos títulos otorgados en la localidad de Alisales, Industria Minera de Los Andes S.A. y un título particular con una extensión de 824,4 ha dentro de área de páramo. Además, se encuentra una solicitud en proceso de legalización de otro particular con un área de 18,2 ha., y 4 solicitudes de Anglo American Colombia Exploration S.A. con un área de 1.218,9 ha. Al respecto, por ley los dos títulos que se encuentran vigentes podrán continuar con sus actividades hasta la fecha de terminación de la concesión, hecho preocupante en cuanto a las implicaciones socioambientales que tiene, y los títulos en proceso de legalización y solicitudes, deberán seguirse para evitar su continuidad, al presentar su área de explotación dentro de zonas de páramo.

Análisis de conflictos en áreas de páramo, en relación a la propuesta de delimitación

Dentro de la propuesta de límite, los conflictos en torno al acceso y uso de servicios ecosistémicos en áreas dentro de páramo 1:100.000, se indican en la Tabla 11.11.

Tabla 11.11

Conflictos en torno al acceso y uso de servicios ecosistémicos en áreas dentro de páramo 1:100.000, complejo de páramo La Cocha – Patascoy.

		Deforestación		
	Explotación minera	Extracción de carbón vegetal	Extracción de madera	Ampliación de frontera agropecuaria
Morasurco				
Bordoncillo				
Tábano				
La Cocha - Estero - Patascoy				
Ovejas – Tauso				
Guaítara				

Monopamba			
La Victoria - Palacios			

Fuente: Esta Investigación.

Deforestación

La deforestación tiene diferentes causas, ampliación de la frontera agropecuaria, extracción de material vegetal con fines maderables y dendroenergéticos. En el caso de la ampliación de la frontera agropecuaria se presenta en todas las subregiones en una mayor o menor proporción. La extracción de madera en la subregión del Guaítara, y extracción de carbón vegetal en subregiones como Bordoncillo, Tábano y La Cocha - Estero – Patascoy.

La ampliación de la frontera agropecuaria, extracción de carbón o madera. Dentro del área de páramo se encuentran aproximadamente 135.999 ha en donde el 3025,3 ha presentan cobertura productivas (cultivos y pastos), principalmente La Cocha - El Estero – Patascoy (1.032,50 ha) y Guaítara (719,20 ha), que corresponde al 61,3% del total del área con coberturas productivas (Tabla 11.13).

Este tipo de conflicto en subregiones como La Cocha - El Estero – Patascoy y Tábano, puede atribuirse a que se encuentran poblaciones asentadas, como por el ejemplo la etnia Quillasinga del resguardo Refugio del Sol que presenta un área de 531,66 ha, en donde el 83% se encuentra dentro de área de páramo así como población campesina. En estas dos subregiones se presenta 1.032,50 ha dedicadas a actividades productivas (pastos y cultivos). Actividades que posiblemente han llevado a que estas subregiones tengan los valores más altos en pérdida de coberturas de herbazal y arbustal de páramo, de acuerdo con el análisis multitemporal efectuado en el entorno regional período 1989 – 2014, con 3088,40 ha y 2729,90 ha, respectivamente. Igualmente, no solo las diferentes etnias (Tabla 11.12), ubicadas en áreas de páramo desarrollan actividades agropecuarias, así mismo, comunidades campesinas con 977.48 hogares (Tabla 11.9) e industrias como las mineras (3 títulos otorgados a Alisales Industria Minera de Los Andes S.A. y Rita Edith Bastidas Quintero con un área de 824,40 ha, ubicadas en las subregiones de Monopamba, La Victoria – Palacios, Morasurco, Guaítara, municipios de Puerres, Córdoba, Potosí, Pasto y Buesaco para extracción de mineral metálico y agregados pétreos) realizan actividades económicas primarias dentro de áreas de páramo.

Tabla 11.12

Resguardos dentro del páramo por subregión, Complejo La Cocha – Patascoy.

Subregión	Etnia	Resguardo	Área del resguardo dentro del páramo por subregión (ha)
Tábano	Quillasinga	Refugio del sol	1,05

La Cocha - El Estero – Patascoy	Embera Chami	Alto Orito	438,64
	Embera Chami	Simorna	1.431,66
	Quillasinga	Refugio del sol	445,33
Monopamba	Nasa UH	Nasa	39,90
La Victoria	Nasa UH	Nasa	745,15

Fuente: Esta Investigación.

La deforestación se presenta en las diferentes subregiones. De acuerdo al análisis multitemporal comprendido entre los años 1.989 y 2.014 en el entorno regional, se ha eliminado 19.922,4 ha; 4.561,1ha correspondientes a bosque denso y fragmentados y 15.361,3 ha coberturas de herbazal y arbustal de páramo. En donde las áreas con mayor pérdida de cobertura natural, es Guaítara con 6.035,3 ha, correspondientes a herbazal y arbustal de páramo. Con este análisis se evidencia que las áreas con mayor presión son las que presentan coberturas con herbazal y arbustal de páramo con una pérdida de 15.361,3 ha, que se podría inferir que forman parte del entorno local. De esto, la mayor participación son la subregión Tábano (3.088,4 ha), Ovejas - Tauso (3.681,9 ha) y Guaítara (6.035,3 ha). Este tipo de cobertura ha sido reemplazada por coberturas productivas como cultivos y pastos (Tabla 11.13).

Tabla 11.13

Área actual de coberturas productivas (pastos y cultivos) dentro del páramo 1:100.000 (ha) entrono local, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Subregión	Área actual de coberturas productivas (pastos y cultivos) dentro del páramo 1:100.000 (ha)
Bordoncillo	217,60
Morasurco	307,80
Tábano	65,60
Ovejas – Tauso	350,40
La Cocha - El Estero - Patascoy	1032,50
La Victoria	164,70
Guaítara	719,20
Monopamba	Sin coberturas productivas

Fuente: Este estudio.

En el caso de coberturas con bosque denso se han eliminado 4.561,1 ha; La Victoria - Palacios (1.268,7 ha) y Bordoncillo (1.142,5 ha). Los cambios relacionados con la reducción de bosque denso traen consigo repercusiones en procesos de regulación y provisión hídrica (Tabla 11.14).

Tabla 11.14

Disminución de áreas de cobertura con bosque denso, herbazal y arbustal de páramo, análisis multitemporal 1989 – 2014 (1:100.000) entrono regional, La Cocha – Patascoy.

	Área de Bosque denso y fragmentado en 1989	Área de Bosque denso y fragmentado en 2014	Disminución (ha)	Área de herbazales y arbustales de páramo en 1989	Área de herbazales y arbustales de páramo en 2014	Disminución (ha)
Bordoncillo	15.529,6	14.387,2	1.142,5	4.689,6	4.749,3	
Morasurco	4308,1	4.728,9		959	979,1	
Monopamba	40.160,1	38.010,2	2.149,9			
Tábano	1.471,9	5.653,2		3.659,3	570,9	3.088,4
Ovejas – Tauso	8.227,6	11.133,3		12.323,5	8.641,6	3.681,9
La Cocha - El Estero – Patascoy	53.574,4	56.772		22.457	19.953,7	2.503,3
La Victoria	33.973,3	32.704,6	1.268,7	8.571	8.518,6	52,4
Guaítara	8.557	14.581,2		17.440,9	11.405,6	6.035,3

Fuente: Esta Investigación.

La producción y superficie dedicada a los cultivos que se verían afectados en el proceso de delimitación, es preciso señalar que la información oficial utilizada se encuentra a nivel municipal, por lo que incluye áreas que no hacen parte del área delimitada, así mismo, con el fin de evitar sobreestimación en los datos, no se presentan cálculos a nivel de subregiones, pues algunos municipios se encuentran inmersos en más de una subregión.

Ahora bien, teniendo en cuenta las características edafoclimáticas de los productos agrícolas correspondientes a clima frio, es posible establecer una relación más estrecha con los ecosistemas de páramos, razón por la cual, los productores campesinos (977.48 hogares asentados dentro de áreas con cobertura paramuna Tabla 11.9), resguardos indígenas (Refugio del sol, Alto Orito, Simorna y Nasa Tabla 11.12) de este tipo de cultivos tienen mayor probabilidad de afectarse ante un posible proceso de delimitación. Así pues, en el complejo de páramos la Cocha-Patascoy, se identificó que entre los cultivos de clima frio presentes en los municipios que forman parte de este entorno local, la mayor área sembrada corresponde al cultivo de papa con un área de 20.855 hectáreas. Posteriormente se encuentra el cultivo de frijol (6.672 ha), el maíz con un área sembrada (3.447 ha), el trigo (1.123 ha) y en menor superficie los cultivos de: zanahoria, mora, cebada, cebolla de rama, lechuga, ajo, tomate de árbol, quinua, entre otros, los cuales ocupan 3.339 ha.

Respecto al cultivo de papa, que es el producto con la mayor área sembrada, se puede apreciar que los municipios de Tangua (Subregión El Tauso-Ovejas), Pasto (Subregiones de Morasurco, Bordoncillo, El Tábano, Ovejas-Tauso y La Cocha-El Estero-Patascoy) e Ipiales

(subregiones de Guaítara y la Victoria) son los que destinan mayor superficie para la producción de este cultivo, 9.800 ha, 5.040 ha y 2.255 ha respectivamente. Con una menor participación, se puede destacar a los municipios de Potosí, Funes, Córdoba, los cuales se ubican principalmente en las subregiones del Guaítara y Monopamba, con una extensión de 3.305 ha.

De este modo, la mayor producción de papa se encuentra en el municipio de Pasto, el cual se encuentra inmerso en las subregiones de Morasurco, Bordoncillo, El Tábano, Ovejas-Tauso y La Cocha-El Estero-Patascoy, su producción en es de 86.480 toneladas, las cuales representan el 39% de la producción total de papa en el complejo. Continúa en orden de participación, el municipio de Tangua con 46.000 toneladas (21%) y el municipio de Ipiales con 38.790 toneladas (18%), los cuales representan a las subregiones del El Tauso - Ovejas, Guaítara y La Victoria.

De otro lado, es importante mencionar que en la zona; se encuentra una gran superficie dedicada a la actividad ganadera, con un área de 92.437 hectáreas, sin embargo, a partir de la información oficial no es posible asegurar que parte de esta superficie se encuentra en área de páramo. No obstante, a partir del mapa de usos de suelo, se pudo identificar que las subregiones de Bordoncillo, Morasurco, La Victoria y Ovejas-Tauso tienen gran parte de sus suelos con uso pecuario en zonas cercanas al límite de páramo (IAvH, 2012).

Ahora bien, en relación a las cadenas de comercialización, puede destacarse la producción de lácteos y sus derivados, los cuales son transportados a los principales canales de distribución ubicados en Ipiales y Pasto para ser comercializados al interior del país; la comercialización de leche también se realiza a través de intermediarios y empresas como Alquería, Aprovictoria y Andina.

Por su parte, la mayoría de los productos agrícolas de clima frio que se producen al interior del entorno local son dedicados al autoconsumo o a la comercialización en mercados locales, y aquellos con una producción más significativa, como es el caso de la papa, el maíz y el frijol, se comercializan principalmente en mercados regionales (Pasto, Ipiales,) y nacionales (Cali, Bogotá, Medellín).

El conflicto de deforestación afecta funciones ecológicas, desde el aspecto biótico se observa que los ensamblajes cambian en relación a la cobertura y al estado de conservación de los hábitats, a pesar de que en hábitats intervenidos de bosques se encuentran las mismas especies que en hábitats de bosques no intervenidos, pero si cambian las abundancias de cada una de las especies. Hay que tener en cuenta que las aves tiene alta movilidad por lo cual no siempre son específicas de un hábitat o estén en una sola de las coberturas. Además, existen especies más relacionadas con el bosque y hay especies más relacionados con los herbazales,

especialmente colibríes, pero se sugiere resaltar el arbustal ya que concentra especies propias, de bosque y especies de herbazal, esto significa una alta interdependencia entre las tres coberturas, flujo genético, movilidad de semillas, uso diferencial de recursos, entre otros aspectos biológicos.

Las comunidades de fauna tiene como propiedades la riqueza y la diversidad, de por si indicadores del estado funcional de los ecosistemas, pero más que las propiedades esta la parte de ecología funcional, ligada más a las poblaciones que a las comunidades. Entre los aportes al funcionamiento de los ecosistemas. Los tipos de cobertura natural proporcionan el espacio para que se generen procesos biológicos y funciones ecológicas como polinización, control biológico, etc., servicios que no son reconocidos por la población residente, bien porque no conocen los procesos biológicos o bien porque no dan importancia a estas funciones ecológicas.

Estos beneficios no se cuantifican, porque simplemente no se los observa directamente y siguen operando de manera natural, siempre y cuando se presente coberturas naturales que permitan la funcionalidad. Por ejemplo, la polinización es un proceso que se realiza por diferentes especies de insectos y aves, pero solo se puede medir su importancia cuando desaparezcan, por lo tanto el 94.8% de los hogares encuestados dentro del entorno local no conocen que es un servicio ecosistémico razón por la que no tiene en cuenta en sus actividades cotidianas. De igual manera, la actividad de dispersión silenciosa que realizan las aves y permite entre otras cosas el mantenimiento funcional de los diferentes ecosistemas. Cuando el dispersor falta, desaparece la especie vegetal dispersada y con ello se complica toda una gama de interacciones que ponen en riesgo el funcionamiento integral del sistema.

El desarrollo de actividades agropecuarias y extracción de material vegetal con fines maderables o dendroenergéticos ha deteriorado la función ecosistémica de áreas con coberturas naturales. La pérdida de la cobertura propia de bosque altoandino afecta las relaciones ecosistémicas (flujo de materia, energía e información) entre el páramo y el bosque, alterando la diversidad local y comprometiendo la persistencia de estos ecosistemas en el tiempo.

Los procesos de transformación que ha sufrido el paisaje como consecuencia de la deforestación y asentamientos humanos; tienden a simplificar el ecosistema, disminuyendo su capacidad de albergar fauna de gran tamaño. A pesar de ello, en el momento se encuentran 259616,9 ha coberturas como: bosques densos, arbustal y herbazal de páramo, con los cuales se pueden tomar medidas de conservación y restauración, buscando otras formas de aprovechamiento del medio natural acordes con las características presentes, entre las que están el uso y aprovechamiento de la avifauna y paisaje; como una alternativa que contribuya al sustento de las familias. Entre ellas el ecoturismo y especialmente el avistamiento de aves y

contemplación, senderismo. De esa forma se permita generar un ingreso económico al tiempo que se oferten servicios ecosistémicos de regulación específicamente relacionadas con el recurso hídrico y funciones ecológicas como control biológico y polinización.

Explotación minera

Este es un conflicto potencial porque entre los impactos negativos que genera la actividad minera en ecosistemas estratégicos como los páramos se destacan la contaminación de aguas superficiales y subterráneas principalmente con mercurio y cianuro, la contaminación atmosférica, la pérdida de biodiversidad, la generación de riesgos de avenidas torrenciales con elementos contaminantes y la destrucción del paisaje (Greenpeace, 2014). Además, la preocupación es mayor, si se tienen en cuenta que la minería es un ejercicio para beneficio particular y privado, y que la biodiversidad afectada en patrimonio natural y de interés de la humanidad (Mecanismos de Información de Páramos-MIP).

Dentro del área de páramo se presentan 3 títulos otorgados para la explotación minera que suman 824,40 ha, 1 solicitud en proceso de legalización con 18,20 ha y 4 solicitudes que en conjunto representan 1218,90 ha. Estas mineras están ubicadas en las subregiones de Monopamba, La Victoria – Palacios, Morasurco, Guaítara (Tabla 11.15).

Tabla 11.15
Títulos mineros presentes en área de páramo 1:100.000, complejo de páramo La Cocha – Patascoy

	Titulares	Tipo(minerales, materiales de construcción, etc)	Año de terminación/año de radicación	Subregión	Municipios	Área dentro de páramo 1:100.000 (ha)	Número en el mapa
Títulos	Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Mineral metalico	2038	Monopamba	Puerres	17,2	36
	Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Mineral metalico	2038	Monopamba	Puerres - Córdoba - Potosí	795,8	33
	Rita Edith Bastidas Quintero	Agregados Petreos	2016	Morasurco	Pasto - Buesaco	11,4	1
Solicitudes en proceso de legalización	Elpidia Amparo Guerron Leiton	Minerales de oro y sus concentrados	2013	Guáitara y La Victoria - Palacios	Potosí - Ipiales	18,2	7
Solicitudes	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2010	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	605,9	4
	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2010	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	260,6	5
	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2009	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago - Villagarzón	54,5	10
	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2009	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	297,9	7

Fuente: Mapas generados a partir de interpretación de las solicitudes mineras, con información de la Agencia Nacional de Minería.

11.3 Recomendaciones y oportunidades

El análisis de este complejo es necesario para el proceso de delimitación, puesto que aporta el diagnóstico de los componentes físico, biológico, económico, social y de servicios ecosistémicos que sirven como insumo para establecer el estado actual del complejo y poder determinar así las condiciones del proceso de delimitación. En cuanto a propuestas frente al tema de delimitación se refiere, es conveniente que ésta no solo tenga en cuenta el ecosistema de páramo; sino que incluya también áreas con vegetación boscosa, como las zonas de transición puesto que este tipo de vegetación entre sus múltiples funciones ecológicas que desempeña, juega un papel muy importante en la conservación de la vegetación paramuna.

Ahora, en el proceso de delimitación se debe tener en cuenta que en el complejo se encuentran resguardos indígenas y comunidades campesinas, así como empresas y particulares dedicados a la minería. A nivel institucional tienen relación con el páramo Alcaldía Municipal de Pasto, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Secretaria Municipal De Medio Ambiente, Unidades Municipales De Asistencia Técnica, Policía Medio Ambiental, Gobernación De

Nariño, Gobernación De Putumayo, CORPONARIÑO y CORPOAMAZONIA y finalmente organizaciones sociales como la Asociación Para El Desarrollo Campesino (ADC), Reservas de La Sociedad Civil, Junta de Acción Comunal, Asociación Para La Defensa De Los Derechos Del Animal Y El Árbol, Organización Asesor Y Servicios Especializados En Contaminación, Fundación Para El Desarrollo Sostenible Y Ambiental y grupo mejor vida – Protección del medio ambiente. Es oportuno mencionar la presencia de organizaciones como la Asociación para el Desarrollo Campesino ADC, quien promueven la ejecución e implementación de planes y proyectos de formación y acompañamiento permanente desde las áreas de Soberanía Alimentaria y Conservación de la Biodiversidad, buscando potencializar su autodependencia e incrementando de manera permanente la armonía con sus entornos socioambientales.

De acuerdo a la Ley Plan de Desarrollo 2014 -2018, Articulo 159 – Protección y Delimitación de Páramos, señala: "*En las áreas delimitadas como páramos no se podrán adelantar actividades agropecuarias ni de exploración o explotación de recursos naturales no renovables"*

Al establecer un límite se restringe la actividad de extracción, sin embargo, se debe tener en cuenta que la comunidad que realiza la actividad, no tienen otras fuentes de ingresos; por lo tanto, sería necesario propuestas manifestadas por la población, así como las instituciones y la autoridad ambiental que permitan un manejo adecuado de estas áreas. En las subregiones de Tábano, Bordoncillo y La Cocha – Estero – Patascoy se propone la realización de un programa de gestión de tierras, en donde se asocie las comunidades que realicen esta actividad otorgándoles terrenos para que implementen actividades económicas diferentes a la explotación de carbón (UMATA BUESACO, 2015).

Además, la población que emplea material con fin dendroenergético, es necesario proporcionarles alternativas, de acuerdo a las condiciones de vida de cada beneficiario. Dentro de ella estaría el uso estufas ecoeficientes, programa empleado en el corregimiento de Morasurco que presentó buenos resultados, en cuanto a adopción y empleo de otras fuentes combustibles como el gas; así como la disminución del uso de leña para uso doméstico (Taller línea del tiempo, Pasto, 2005). Pero también es necesario pensar en la demanda de carbón de leña que se da en las cabeceras y principales centros poblados.

En las diferentes subregiones, dentro de área de páramo se encuentran actividades productivas (cultivos y pastos); las implicaciones con la delimitación es restringir actividades, pero se deben brindar alternativas como la compra de predios o cambio de predios en áreas con vocación agrícola, donde puedan realizar sus actividades productivas, especialmente en subregiones como La Cocha - El Estero – Patascoy y Guaítara. Sin embargo, también se

reconoce que estas actividades económicas son las fuentes de ingreso de las comunidades presentes en el entorno.

El análisis socioeconómico que se realizó de este complejo, pretende ser el insumo que permita una adecuada delimitación del mismo. De este modo, los resultados sobre el número de hectáreas dedicas a la producción agropecuaria; así como el número de toneladas que dicho territorio produce de determinado producto. Permite aproximarse al impacto que podría tener una futura delimitación del complejo de páramo en el territorio, especialmente sobre aquellas personas cuyas fuentes de ingresos básicamente es la producción de productos agrícolas como la papa. No obstante, este conocimiento también permitirá adoptar las medidas o propuestas necesarias que permitan contrarrestar este impacto; así por ejemplo, se podría plantear una propuesta de sustitución de cultivos. De modo que los pobladores de aquellas regiones afectadas produzcan cultivos más amigables con la naturaleza, sin dejar de lado la sostenibilidad económica de las mismas.

Lo que respecta a los títulos mineros vigentes, presentes en subregiones de Monopamba y Morasurco, como Alisales Industria Minera de Los Andes S.A. y el título otorgado a Rita Edith Bastidas Quintero, que termina en el año 2.038 y 2.016 respectivamente, podrán continuar con sus actividades hasta la fecha de terminación de la concesión, hecho preocupante en cuanto a las implicaciones socioambientales; porque tienen un área de 824,40 ha dentro del páramo, sin derecho a prorroga. Y los títulos en proceso de legalización y solicitudes la expectativa es que la autoridad ambiental no otorgue licencias para su explotación como no tienen título adjudicado, los procesos pueden detenerse, y no conceder el título por las implicaciones inmersas, teniendo en cuenta que representan 1218,9 ha en área de páramo.

Se diferencian actores claves como: resguardos indígenas, comunidades campesinas, actores del sector económico minero y las institucionales.

Los actores de tipo institucional como las autoridades ambientales deben orientar el manejo, uso y conservación de los páramos existentes, es pertinente, mencionar que la autoridad ambiental culmine los procesos de declaratoria del área protegida regional Ovejas – Tauso. Igualmente que se implementen nuevas áreas de protección y apoyar propuestas de ampliación de conservación en áreas de páramo de las ya presentes. Establecer figuras de conservación con actores locales para los páramos azonales de la Cocha, azonales de los alisales (los cuales están por fuera del límite del IAvH) y azonales del Estero; porque estos presentan dinámicas geográficas diferente a la de los páramos zonales.

Del mismo modo, que para todos los planes de ordenamiento y manejo por realizar se incluya el diagnostico de este estudio como insumo para la toma de decisiones en los aspectos

ambientales de estos esquemas en la protección de ecosistemas estratégicos como páramos y vegetación conexa.

Teniendo en cuenta esto, las propuesta que se pueden generar desde la Institucionalidad y las comunidades de base, como los campesinos e indígenas, que habitan la zona es aunar esfuerzo para la protección del páramo, concienciando a las comunidades y generando alternativas para las comunidades que subsisten de los recursos que genera el páramo. Sin dejar de lado, el capital humano que es importante en el aspecto ambiental, pues de ellos depende que la gran parte de la conservación de los recursos. Es preciso indicar que se deben generar estrategias diferenciales con las comunidades indígenas basados en sus planes de vida y cosmovisión, estrategias que deben partir de su propia iniciativa con el fin de tener mejores resultados.

El reconocimiento de las características sociales, económicas, físicas y demás, nos permiten tener un insumo para la intervención del páramo en aras de proteger y conservar, siempre y cuando se haga un diálogo previo con las comunidades de base.

En el caso de organizaciones como CORPONARIÑO y CORPOAMAZONÍA, conjugan el panorama de autoridades ambientales que en contexto manifiestan una relación complejizada en relación a los principales actores relacionados de manera directa con el hábitat del páramo; entendiendo que la administración de los recursos naturales y de conservación del medio ambiente vincula a todo tipo de población y que los diversos encuentros con comunidad diferencial expresan las prevenciones y conflictos socio-ambientales que se gestan en el territorio. Se pone de manifiesto la desarticulación de actores indígenas y campesinos y de estos con la autoridad ambiental, caso específico es el expuesto en el corregimiento del Encano en donde Quillacingas y Pastos expresan su inconformidad frente al manejo y control de los ecosistemas, las tensiones giran en torno la desarticulación de los procesos, el desconocimiento y prevención de los impactos negativos que generan en la comunidad, la permisividad y la formulación de estrategias no incluyentes en el que se expresen acuerdos y consensos socio ambientales, principalmente entre los actores sociales (Indígenas Pastos Quillacingas) y los actores públicos (CORPONARIÑO), estas relaciones conflictivas expresan el no reconocimiento de los conflictos y situación social que viven los indígenas como autoridades en sus territorios, el uso y valor que adquiere para los mismos.

Al respecto, la percepción de la comunidad, es desfavorable en relación a las autoridades ambientales, debido a que la población manifiesta que no hay presencia institucional en la totalidad del territorio. Además, la población le atribuye la responsabilidad de los conflictos directos o indirectos porque son el ente encargado de otorgar los avales y certificaciones, para la explotación minera y la explotación maderera (Secretaria del municipio de Potosí, 2015).

Por esta situación, un poblador (Taller participativo Pasto, 2015) sugiere que se genere un escenario, entre instituciones - resguardos indígenas - comunidades campesinas, para que haya un diálogo de saberes en pro de la conservación de los ecosistemas estratégicos.

Convirtiéndose este diálogo de saberes en la ruta de integración que permita generar armonía en las relaciones. En donde se tenga en cuenta la cosmovisión de los indígenas, en los acuerdos, relación hombre – naturaleza, que conciben al territorio como uno solo, indivisible y sin límites; y en armonía con la madre tierra.

12 Anexos

Anexos de la síntesis metodológica

Anexo 2A. Conceptos relacionados con el análisis de los Servicios Ecosistémicos

A consecuencia del movimiento ambientalista de finales de los años 60s, donde se vivió claramente la crisis de tipo ambiental y donde comienzan los cuestionamientos respecto a los impactos a la capacidad del planeta; para regularse y producir suficientes bienes para mantener a la población, surge la primera relación entre el bienestar humano y el mantenimiento de las funciones del planeta. A partir de este momento a la fecha, se han encontrado múltiples definiciones del término "servicios ecosistémicos". Daily (1997), los define como las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los conforman, sostienen y nutren a la vida humana. Se definen también como la capacidad que tienen los ecosistemas para proporcionar bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas, directa o indirectamente (De Groot, 1992).

En su mayoría, estos y otros conceptos conducen a la misma idea, los servicios ecosistémicos son los componentes y procesos de los ecosistemas, consumidos, disfrutados o que llevan a aumentar el bienestar humano, tomando en cuenta la dinámica, la demanda y el beneficio que le dan los distintos actores o sectores de la sociedad, así como sus complejas interacciones.

Las categorías de "Servicios Ecosistémicos", pueden ser de tres tipos: *servicios de abastecimiento o provisión,* como por ejemplo, el alimento, el agua, recursos bióticos, recursos geóticos; *servicios de regulación,* como la purificación del aire, regulación hídrica, control de erosión, fertilidad del suelo, hábitat de especies y por último, *servicios culturales*, turismo, valores estéticos, conocimiento científico, sitios sagrados o posibilidad de recreación (De Groot *et al*. 2002).

Provisión o Abastecimiento Hídrico

Es la capacidad que tiene un ecosistema de proveer agua, para que esta se encuentre a disposición de uso, por diferentes sistemas de vida, entendiendo estos como aquellos, que no son capaces de funcionar y mantener su equilibrio, sin la presencia de este recurso. Los servicios ecosistémicos asociados con la provisión de agua se relacionan con su consumo (hogares, agricultura, industria) (De Groot 2002).

Regulación Hídrica

La regulación de agua se refiere a la influencia de los sistemas naturales en la regulación del flujo hidrológico en la superficie de la tierra. Asociado a la regulación de agua, se encuentra el mantenimiento de la irrigación y drenaje natural, la amortiguación de zonas de inundación de ríos, la regulación del flujo del canal y la provisión de un medio de transporte. Una distribución regular del agua a lo largo de la superficie es importante, teniendo en cuenta que muy poco o demasiado escurrimiento puede presentar problemas graves (De Groot et al. 2002).

La regulación hídrica, depende de muchas variables, entre las que se encuentran: Morfología del terreno, coberturas de la tierra, topografía, precipitación, temperatura, aspectos hidrogeológicos, entre otros.

Oferta Hídrica Superficial Total

Es volumen total de agua que fluye por la fuente abastecedora después de haberse precipitado sobre la cuenca y satisfecho las cuotas de evapo-transpiración e infiltración del sistema suelo-cobertura vegetal.

Demanda Hídrica

La demanda hídrica se define como la extracción hídrica del sistema natural, destinada a suplir las necesidades o requerimientos del consumo humano, la producción sectorial y las demandas esenciales de los ecosistemas no antrópicos. Es la sumatoria de las siguientes extracciones: consumo humano, consumo del sector primario, consumo del sector manufacturero, consumo del sector de servicios, caudal ecológico ambiental, consumo del sector de energía (hidroeléctrica y termoeléctrica), consumo del sector acuícola y agua extraída no consumida.

Índice de Uso del Agua

El índice de uso del agua (IUA) antes denominado índice de escasez, se define como la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo determinado (anual, mensual) y unidad espacial de análisis (área, zona, subzona, etc.), en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espacio. Se determina por la relación porcentual de la demanda de agua sobre la oferta hídrica disponible o neta (IDEAM, 2010).

Coberturas con Potencial Hídrico

Son aquellas coberturas de la tierra que por tener ciertas características regulatorias, en cuanto a la captación, retención y almacenamiento de agua, son capaces de mantener un constante flujo de caudal de fuentes abastecedoras. Entre estas coberturas se destacan: Arbustal de páramo, herbazal de páramo, bosque denso, bosque ripario, bosque fragmentado y cuerpos de agua.

Anexos del componente biótico

Anexo 4A. Localidades de los transectos y estaciones altitudinales evaluadas en el complejo de páramos La Cocha-Patascoy, Nariño, Colombia

Anexo 4A1. Localidades de los transectos y estaciones altitudinales evaluadas en el complejo de páramos La Cocha-Patascoy, Nariño, Colombia.

Mcpio.	Cgto.	Vereda	E	Altitud (msnm)	Cobertura vegetal	Coordenadas geográficas
Pasto (LCPT1)	El Socorro	Bajo Casanare	E1	3252	Bosque altoandino	01°07'08.1"N; 077°13'07.7"W
			E2	3333	Bosque altoandino	01°07'13.6"N; 077°12'56.5"W
			E3	3408	Arbustal	01°07'13.9"N; 077°12'48.9"W
			E4	3469	Arbustal	01°07'13.6"N; 077°12'39.4"W
			E5	3544[(1)]	Herbazal (frailejonal-pastizal)	01°07'25.7"N; 077°12'21.0"W

Pasto (LCPT2)	Santa Bárbara	Los Alisales	E1	3118	Bosque secundario intervenido	00°57'56.3"N; 077°17'16.3"W
			E2	3207	Bosque en regeneración	00°58'26.4"N; 077°17'22.8"W
			E3	3305	Arbustal en regeneración	00°58'40.5"N; 077°17'27.1"W
Tangua (LCPT2)	Santander	Las Palmas	E4	3394[(1)]	Arbustal	00°58'55.4"N; 077°17'31.6"W
			E5	3496[(1)]	Herbazal (frailejonal-pajonal)	00°59'13.6"N; 077°17'42.4"W
Puerres (LCPT3)	Monopamba	Desmontes Alto	E1	2987	Bosque altamente intervenido	00°50'02.8"N; 077°21'09.2"W
			E2	3108	Bosque medianamente intervenido	00°50'11.1"N; 077°21'32.3"W
			E3	3206	Bosque altamente intervenido	00°50'30.3"N; 077°21'48.0"W
			E4	3305	Arbustal altamente intervenido en regeneración	00°50'34.6"N; 077°22'03.2"W
	Especial-Puerres	El Rosal	E5	3403[(2)]	Herbazal (frailejonal-pajonal)	00°50'42.1"N; 077°23'52.8"W

Mcpio.: municipio. Cgto.: corregimiento. LCPT1-T3: transectos 1 a 3. E1-5: estaciones 1 a 5. (1) Páramo Ovejas-Tauso. (2) Páramo de Puerres. Los tipos de cobertura vegetal de cada estación fueron determinados por los especialistas en plantas. Los grupos taxonómicos de plantas, anfibios y edafofauna localizaron sus puntos de muestreo sobre estas estaciones, con altitudes y coordenadas geográficas cercanas.

Anexo 4A2. Localidades de los transectos y estaciones altitudinales evaluadas. (Continuación).

Mcpio.	Cgto.	Vereda	E	Altitud (msnm)	Cobertura	Coordenadas geográficas
Pasto (LCPT4)	El Encano	Santa Lucía[3]	E1	2813	Bosque altoandino	00°59'53.5"N; 077°10'54.6"W
			E2	2809	Arbustal	00°59'53.7"N; 077°10'50.3"W
			E3	2807	Arbustal	00°59'52.3"N; 077°10'48.4"W
			E4	2810	Arbustal (frailejonal con arbustos)	00°59'56.1"N; 077°10'54.2"W
			E5	2807	Herbazal (frailejonal-pajonal)	00°59'58.1"N; 077°10'55.2"W
			L3	2805[3]	Herbazal (frailejonal-pajonal)	00°59'54.0"N; 077°10'47.4"W
		Santa Isabel	L1	2859	Bosque secundario	00°58'53.0"N; 077°10'05.6"W
			L2	2815[3]	Arbustal (frailejonal con arbustos)	00°59'21.2"N; 077°10'14.4"W
			L4	2796[3]	Arbustal (frailejonal con arbustos)	00°59'07.4"N; 077°10'47.7"W
	Morasurco	Daza	E1*	3249	Bosque secundario	01°15'24.0"N; 077°15'21.04"W
		La Merced	E1	3269	Bosque secundario	01°16'29.9"N; 077°14'34.5"W
			E2	3331	Bosque secundario	01° 16' 29.82"N; 077°14'33.6"W
Pasto (LCPT5)	Buesaquillo	La Cuchilla	E3	3435	Arbustal	01°16'19.7"N; 077°13'49.4"W
			E4	3495[4]	Arbustal	01°16'21.0"N; 077°14'13.5"W
			E4*	3493	Herbazal (frailejonal-pajonal)	01°16'20.4"N; 077°14'12.1"W
			E5	3505[4]	Herbazal (frailejonal-pajonal)	01°16'14.1"N; 077°14'20.6"W

Mcpio.: municipio. Cgto.: corregimiento. LCPT4-T5: transectos 4 a 5. E1-5: estaciones 1 a 5. E1* estación 1 exclusiva para plantas. E1: estación 1 para anfibios, aves e insectos. E4* estación 4 exclusiva para anfibios. E4: estación 4 para plantas, aves e insectos. L1-4: Recorridos libres realizados por el grupo de anfibios. (3) Páramos azonales de la Cocha, (4) Páramo de las antenas. Los tipos de cobertura vegetal de cada estación fueron determinados por los especialistas en plantas. Los grupos taxonómicos de plantas, anfibios y edafofauna localizaron sus puntos de muestreo sobre estas estaciones, con altitudes y coordenadas geográficas cercanas.

Anexo 4B. Listado general de especies de plantas registradas en los transectos

Anexo 4B1. Transecto LCPT1. Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT1E1	LCPT1E2	LCPT1E3	LCPT1E4	LCPT1E5
ACTINIDIACEAE						
Saurauia omichlophila R.E. Schult.	Moquillo	X	X			
ALSTROEMERIACEAE						
Bomarea linifolia (Kunth) Baker	N.N					X
APIACEAE						
Niphogeton dissecta (Benth.) J.F. Macbr.	N.N					X
AQUIFOLIACEAE						
Ilex bullata Cuatrec.	N.N			X		
Ilex colombiana Cuatrec.	N.N				X	
Ilex uniflora Benth.	Tinto		X			
ARALIACEAE						
Oreopanax bogotensis Cuatrec.	Mano de oso		X			
Oreopanax nigrum Cuatrec.	Mano de oso	X		X		
Schefflera marginata Cuatrec.	Chilacuán	X	X			
ASTERACEAE						
Diplostephium cayambense Cuatrec.	N.N				X	
Diplostephium floribundum (Benth.) Wedd.	N.N			X	X	
Diplostephium glandulosum Hieron.	N.N					X
Espeletia pycnophylla Cuatrec.	Frailejón					X
Loricaria thuyoides (Lam.) Sch. Bip.	N.N					X
Oritrophium peruvianum (Lam.) Cuatrec.	N.N					X
Xenophyllum humile (Kunth) V.A. Funk	N.N					X
BLECHNACEAE						
Blechnum auratum (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Helecho			X	X	X

Blechnum cordatum (Desv.) Hieron.	Helecho	X				
Blechnum loxense (Kunth) Hook. ex Salomon	Helecho			X	X	
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT1E1**	**LCPT1E2**	**LCPT1E3**	**LCPT1E4**	**LCPT1E5**
BROMELIACEAE						
Puya cf. *clava-herculis* Mez & Sodiro	Puya					X
BRUNELLIACEAE						
Brunellia bullata Cuatrec.	Cancho	X	X			
CAPRIFOLIACEAE						
Valeriana bracteata Benth.	Chicoria					X
CHLORANTHACEAE						
Hedyosmum cf. *luteynii* Todzia	Olloco	X	X			
Hedyosmum cumbalense H. Karst.	Olloco		X	X		
CLETHRACEAE						
Clethra ovalifolia Turcz.	N.N	X	X	X	X	
CLUSIACEAE						
Clusia multiflora Kunth	Manduro	X		X	X	
CUNONIACEAE						
Weinmannia brachystachya Willd. ex Pamp.	Encino			X	X	X
Weinmannia engleriana Hieron.	Encino churoso	X	X			
Weinmannia rollottii Killip	Encino	X	X			
CYATHEACEAE						
Cyathea straminea H. Karst.	Helecho	X	X			
CYPERACEAE						
Carex sp1.	N.N					X
Oreobolus goeppingeri Suess.	N.N					X
Rhynchospora schiedeana Kunth	N.N					X
DICKSONIACEAE						
Dicksonia sellowiana Hook.	Helecho	X				

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT1E1	LCPT1E2	LCPT1E3	LCPT1E4	LCPT1E5
ERICACEAE						
Disterigma empetrifolium (Kunth) Drude	N.N					X
Disterigma microphyllum (G. Don) Luteyn	N.N	X				
Gaultheria amoena A.C. Sm.	N.N					X
Macleania rupestris (Kunth) A.C. Sm.	Chaquilulo	X	X			
Pernettya prostrata (Cav.) DC.	Moridera					X
Themistoclesia epiphytica A.C. Sm.	N.N			X		
Thibaudia parvifolia (Benth.) Hoerold	N.N			X	X	
Vaccinium floribundum Kunth	Mortiño					X
FABACEAE						
Lupinus sp1.	N.N					X
GENTIANACEAE						
Gentiana engleri Gilg	N.N					X
Macrocarpaea pachyphylla Gilg	N.N		X	X		
HYPERICACEAE						
Hypericum juniperinum Kunth	Romerillo					X
Hypericum ruscoides Cuatrec.	Romerillo					X
LAURACEAE						
Ocotea infrafoveolata van der Werff	Aguacatillo negro	X	X	X		
LORANTHACEAE						
Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don	Palo rosa	X		X	X	X
LYCOPODIACEAE						
Lycopodiella riofrioi (Sodiro) B. Øllg.	N.N					X
MELASTOMATACEAE						
Miconia chionophila Naudin	N.N					X
Miconia chlorocarpa Cogn.	N.N		X	X		
Miconia ligustrina (Sm.) Triana	Amarillo				X	

Miconia nodosa Cogn.	Amarillo	X	X	X		
Miconia sp1.	Amarillo	X				
MYRTACEAE						
Myrteola nummularia (Poir.) O. Berg	N.N					X
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT1E1**	**LCPT1E2**	**LCPT1E3**	**LCPT1E4**	**LCPT1E5**
ORCHIDACEAE						
Epidendrum gastropodium Rchb. f.	Orquídea					X
Gomphichis caucana Schltr.	Orquídea					X
POACEAE						
Calamagrostis effusa (Kunth) Steud.	Paja					X
Chusquea tessellata Munro	Carrizo					X
Chusquea uniflora Steud.	Carrizo		X			
POLYGALACEAE						
Monnina aestuans (L. f.) DC.	N.N				X	
Monnina arborescens Ferreyra	Ibilán		X			
PRIMULACEAE						
Geissanthus andinus Mez	Cucharo	X			X	
Myrsine dependens (Ruiz & Pav.) Spreng.	Cerote espinudo		X	X		
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo blanco	X	X			
PTERIDACEAE						
Jamesonia canescens Kunze	Helecho					X
Jamesonia sp1.	Helecho					X
ROSACEAE						
Hesperomeles obtusifolia (Pers.) Lindl.	N.N				X	
Lachemilla galioides (Benth.) Rothm.	N.N					X
RUBIACEAE						
Arcytophyllum nitidum (Kunth) Schltdl.	N.N					X

Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.	Fragua		X				
SYMPLOCACEAE							
Symplocos sp1.	N.N	X					
THEACEAE							
Gordonia humboldtii H. Keng	Malvo	X	X				

Anexo 4B2. Transecto LCPT2. Municipios de Pasto y Tangua, Corregimientos Santa Bárbara y Santander, Veredas Los Alisales y Las Palmas.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT2E1	LCPT2E2	LCPT2E3	LCPT2E4	LCPT2E5
ACTINIDIACEAE						
Saurauia omichlophila R.E. Schult.	Moquillo			X		
ALSTROEMERIACEAE						
Bomarea linifolia (Kunth) Baker	N.N					X
AQUIFOLIACEAE						
Ilex cf. *pernervata* Cuatrec.	N.N			X	X	
Ilex colombiana Cuatrec.	N.N			X	X	X
ARALIACEAE						
Oreopanax nigrum Cuatrec.	Mano de danta	X	X	X	X	
Schefflera sp1.	Chilacuanillo	X	X			
ARECACEAE						
Geonoma undata Klotzsch	Palma	X				
ASTERACEAE						
Diplostephium floribundum (Benth.) Wedd.	N.N					X
Diplostephium glandulosum Hieron.	N.N				X	X
Espeletia pycnophylla Cuatrec.	Frailejón				X	X
Grosvenoria sp1.	Chilca blanca			X		
INDETERMINADA 1	N.N			X		
INDETERMINADA 2	N.N	X				

BLECHNACEAE							
Blechnum auratum (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Helecho					X	X
Blechnum loxense (Kunth) Hook. ex Salomon	Helecho					X	X
BORAGINACEAE							
Moritzia lindenii (A. DC.) Benth. ex Gürke	N.N						X
BROMELIACEAE							
Puya cuatrecasasii L.B. Sm.	Chupaya						X
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT2E1**	**LCPT2E2**	**LCPT2E3**	**LCPT2E4**	**LCPT2E5**	
BRUNELLIACEAE							
Brunellia sp1.	N.N	X					
CAPRIFOLIACEAE							
Valeriana cf. *adscendens* Turcz.	N.N					X	
CHLORANTHACEAE							
Hedyosmum cf. *luteynii* Todzia	Olloco	X	X				
Hedyosmum cumbalense H. Karst.	Olloco			X	X		
CLETHRACEAE							
Clethra ovalifolia Turcz.	Papo	X	X	X	X		
CLUSIACEAE							
Clusia multiflora Kunth	Manduro				X		
CUNONIACEAE							
Weinmannia brachystachya Willd. ex Pamp.	Encino				X		
Weinmannia engleriana Hieron.	Encino churoso	X	X	X		X	
Weinmannia rollottii Killip	Encino	X	X	X			
CYATHEACEAE							
Cyathea straminea H. Karst.	Helecho pelado	X	X				
CYPERACEAE							
Oreobolus goeppingeri Suess.	N.N					X	
Rhynchospora schiedeana Kunth	N.N					X	
DICKSONIACEAE							

Dicksonia sellowiana Hook.	Helecho cuy	X				
ERICACEAE						
Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.	N.N		X			X
Disterigma empetrifolium (Kunth) Drude	N.N					X
Gaultheria amoena A.C. Sm.	N.N					X
Macleania rupestris (Kunth) A.C. Sm.	Chaquilulo			X		
Pernettya prostrata (Cav.) DC.	Moridera				X	X
Thibaudia parvifolia (Benth.) Hoerold	Mollejón	X			X	X
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT2E1**	**LCPT2E2**	**LCPT2E3**	**LCPT2E4**	**LCPT2E5**
Vaccinium floribundum Kunth	Mortiño					X
ESCALLONIACEAE						
Escallonia sp1.	Cuaso			X		
FABACEAE						
Lupinus sp1.	N.N					X
GERANIACEAE						
Geranium rhomboidale H.E. Moore	N.N					X
HYPERICACEAE						
Hypericum juniperinum Kunth	Romerillo					X
Hypericum lancioides Cuatrec.	Romero					X
LORANTHACEAE						
Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don	Roso			X	X	
LYCOPODIACEAE						
Huperzia hystrix (Herter) Holub	N.N					X
Lycopodiella riofrioi (Sodiro) B. Øllg.	N.N					X
MELASTOMATACEAE						
Leandra sp1.	Amarillo				X	
Meriania sp1.	Rayo		X	X		
Miconia bordoncilloana Lozano & M.E. Morales	N.N				X	
Miconia chlorocarpa Cogn.	Amarillo			X	X	

Miconia harlingii Wurdack	Amarillo	X			X	
Miconia jahnii Pittier	Amarillo	X	X	X		
Miconia ligustrina (Sm.) Triana	Amarillo				X	
Miconia nodosa Cogn.	Amarillo	X	X			
Miconia pastoensis Triana	Amarillo			X		
Miconia polyneura Triana	Amarillo	X	X			
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	Amarillo	X	X			
Tibouchina mollis (Bonpl.) Cogn.	Amarillo	X		X		

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT2E1	LCPT2E2	LCPT2E3	LCPT2E4	LCPT2E5
MELIACEAE						
Ruagea pubescens H. Karst.	Cedrillo	X				
MYRTACEAE						
Myrteola nummularia (Poir.) O. Berg	N.N					X
Ugni myricoides (Kunth) O. Berg	N.N					X
ORCHIDACEAE						
Epidendrum gastropodium Rchb. f.	Orquídea					X
OROBANCHACEAE						
Bartsia santolinifolia (Kunth) Benth.	N.N					X
Castilleja fissifolia L. f.	N.N					X
PENTAPHYLACACEAE						
Freziera bonplandiana Tul.	Motilón silvestre	X	X			
PIPERACEAE						
Piper cf. *moscopanense* Yunck.	N.N			X		
PLANTAGINACEAE						
Plantago sp1.	N.N					X
POACEAE						
Calamagrostis effusa (Kunth) Steud.	Paja					X
Chusquea tessellata Munro	Carrizo					X
Chusquea uniflora Steud.	Carrizo			X		

Cortaderia nitida (Kunth) Pilg.	Cortaderia					X
POLYGALACEAE						
Monnina revoluta (Bonpl.) Kunth	N.N				X	X
PRIMULACEAE						
Geissanthus andinus Mez	N.N			X		
Geissanthus serrulatus Mez	Charmolán	X	X			
Myrsine dependens (Ruiz & Pav.) Spreng.	Cerote espinudo				X	X
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	X	X	X		
Myrsine sp1.	N.N					X
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT2E1**	**LCPT2E2**	**LCPT2E3**	**LCPT2E4**	**LCPT2E5**
PTERIDACEAE						
Jamesonia canescens Kunze	Helecho					X
Jamesonia imbricata (Sw.) Hook. & Grev.	Helecho					X
ROSACEAE						
Hesperomeles obtusifolia (Pers.) Lindl.	Cerote					X
Lachemilla nivalis (Kunth) Rothm.	N.N					X
RUBIACEAE						
Arcytophyllum muticum (Wedd.) Standl.	N.N					X
Arcytophyllum nitidum (Kunth) Schltdl.	N.N					X
Nertera granadensis (Mutis ex L. f.) Druce	N.N					X
Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.	N.N		X			
Palicourea anceps Standl.	N.N	X				
SYMPLOCACEAE						
Symplocos sp1.	Pelotillo	X				
XYRIDACEAE						
Xyris subulata Ruiz & Pav.	N.N					X

Anexo 4B3. Transecto LCPT3. Municipio de Puerres, Corregimientos Monopamba, Especial-Puerres, Vereda Desmontes Alto y El Rosal.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT3E1	LCPT3E2	LCPT3E3	LCPT3E4	LCPT3E5
ACTINIDIACEAE						
Saurauia brachybotrys Turcz.	Moquilo	X				
AQUIFOLIACEAE						
Ilex cf. *pernervata* Cuatrec.	N.N			X	X	
ARALIACEAE						
Oreopanax nigrum Cuatrec.	Mano de oso	X	X	X		
Oreopanax sp1.	Mano de oso	X	X			
Schefflera marginata Cuatrec.	Chilacuán	X				
Schefflera sp1.	Chilacuanillo	X		X		
ARECACEAE						
Geonoma undata Klotzsch	Palma		X	X		
ASTERACEAE						
Baccharis sp1.	Chilca	X				
Diplostephium glandulosum Hieron.	N.N					X
Espeletia pycnophylla Cuatrec.	Frailejón					X
Hieracium avilae Kunth	N.N					X
INDETERMINADA 1	N.N				X	
Jalcophila colombiana S. Díaz & Vélez-Nauer	N.N					X
Lasiocephalus otophorus (Wedd.) Cuatrec.	N.N					X
Loricaria sp1.	N.N					X
Munnozia jussieui (Cass.) H. Rob. & Brettell	N.N			X		
Oritrophium peruvianum (Lam.) Cuatrec.	N.N					X
Senecio chionogeton Wedd.	N.N					X
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE**	**LCPT3E1**	**LCPT3E2**	**LCPT3E3**	**LCPT3E4**	**LCPT3E5**

	COMÚN					
BLECHNACEAE						
Blechnum auratum (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Helecho					X
Blechnum cordatum (Desv.) Hieron.	Helecho				X	
Blechnum loxense (Kunth) Hook. ex Salomon	Helecho					X
Blechnum sp1.	Helecho					X
Blechnum stipitellatum (Sodiro) C. Chr.	Helecho			X	X	
BROMELIACEAE						
Puya cuatrecasasii L.B. Sm.	Piñuela					X
BRUNELLIACEAE						
Brunellia putumayensis Cuatrec.	Cancho	X				
Brunellia sp1.	N.N	X				
Brunellia sp2.	Cancho	X	X			
Brunellia sp3.	N.N			X		
CHLORANTHACEAE						
Hedyosmum cf. *luteynii* Todzia	Guayusa	X	X	X		
Hedyosmum cuatrecazanum Occhioni	Guayusa		X	X		
Hedyosmum cumbalense H. Karst.	Olloco			X	X	
Hedyosmum luteynii Todzia	Guayusa		X			
Hedyosmum strigosum Todzia	Guayusa		X	X		
Hedyosmum translucidum Cuatrec.	Guayusa	X				
CLETHRACEAE						
Clethra fagifolia Kunth	N.N	X				
Clethra ovalifolia Turcz.	N.N	X	X	X	X	
CLUSIACEAE						
Clusia multiflora Kunth	Guandera		X	X	X	
Clusia sp1.	N.N	X	X			

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT3E1	LCPT3E2	LCPT3E3	LCPT3E4	LCPT3E5

CUNONIACEAE						
Weinmannia brachystachya Willd. ex Pamp.	Encino					X
Weinmannia cf. *engleriana* Hieron.	Encino churoso	X	X	X		
Weinmannia cf. *rollottii* Killip	Encino blanco		X		X	
CYATHEACEAE						
Cyathea straminea H. Karst.	Helecho	X	X	X	X	
CYPERACEAE						
Carex aff. *tristicha* Boeckeler	N.N					X
Oreobolus goeppingeri Suess.	N.N					X
Rhynchospora schiedeana Kunth	N.N					X
DICKSONIACEAE						
Dicksonia sellowiana Hook.	Helecho	X	X			
ELAEOCARPACEAE						
Sloanea sp1.	N.N	X				
ERICACEAE						
Cavendishia bracteata (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	N.N	X				
Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.	N.N					X
Disterigma empetrifolium (Kunth) Drude	N.N					X
Gaultheria strigosa Benth.	N.N	X				
Pernettya prostrata (Cav.) DC.	Moridera					X
Themistoclesia epiphytica A.C. Sm.	N.N				X	
Thibaudia floribunda Kunth	N.N	X	X		X	
Thibaudia parvifolia (Benth.) Hoerold	Mollejón				X	
Vaccinium floribundum Kunth	Mortiño					X
FABACEAE						
Lupinus sp1.	N.N					X

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT3E1	LCPT3E2	LCPT3E3	LCPT3E4	LCPT3E5

GENTIANACEAE						
Gentiana engleri Gilg	N.N					X
Gentiana sedifolia Kunth	N.N					X
Halenia weddelliana Gilg	N.N					X
Macrocarpaea pachyphylla Gilg	N.N		X			
GERANIACEAE						
Geranium rhomboidale H.E. Moore	N.N					X
HYMENOPHYLLACEAE						
Hymenophyllum myriocarpum Hook.	N.N					X
HYPERICACEAE						
Hypericum juniperinum Kunth	Romerillo					X
ISOETACEAE						
Isoetes novo-granadensis H.P. Fuchs	N.N					X
LENTIBULARIACEAE						
Pinguicula calyptrata Kunth	N.N					X
LORANTHACEAE						
Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don	Roso				X	
MELASTOMATACEAE						
INDETERMINADA 1						X
Meriania aguaditensis Humberto Mend. & Fern. Alonso	Amarillo		X		X	
Meriania sp1.	Amarillo		X		X	
Miconia cf. *pastoensis* Triana	Amarillo			X	X	
Miconia chionophila Naudin	N.N					X
Miconia chlorocarpa Cogn.	Amarillo			X	X	
Miconia harlingii Wurdack	Amarillo	X		X	X	
Miconia jahnii Pittier	Amarillo	X	X	X	X	
Miconia nodosa Cogn.	Amarillo	X	X	X	X	
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT3E1**	**LCPT3E2**	**LCPT3E3**	**LCPT3E4**	**LCPT3E5**

Miconia pastoensis Triana	Amarillo		X			
Miconia polyneura Triana	Amarillo			X		
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	Amarillo	X				
MYRICACEAE						
Morella pubescens (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	Laurel	X	X			
MYRTACEAE						
Myrcianthes rhopaloides (Kunth) McVaugh	N.N	X				
Myrteola nummularia (Poir.) O. Berg	Guayabilla					X
OROBANCHACEAE						
Castilleja fissifolia L. f.	N.N					X
PENTAPHYLACACEAE						
Freziera bonplandiana Tul.	Motilón silvestre	X		X		
Freziera reticulata Bonpl.	Motilón	X	X			
PLANTAGINACEAE						
Plantago sp1.	N.N					X
POACEAE						
Calamagrostis effusa (Kunth) Steud.	Paja					X
Chusquea tessellata Munro	Carrizo					X
Chusquea uniflora Steud.	Carrizo	X				
POLYGALACEAE						
Monnina aestuans (L. f.) DC.	N.N		X	X	X	
Monnina revoluta (Bonpl.) Kunth	N.N					X
POLYPODIACEAE						
Melpomene moniliformis (Lag. ex Sw.) A.R. Sm. & R.C. Moran	Helecho					X
PRIMULACEAE						
Cybianthus pastensis (Mez) G. Agostini	N.N	X				
Geissanthus andinus Mez	Cucharo			X	X	
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE**	**LCPT3E1**	**LCPT3E2**	**LCPT3E3**	**LCPT3E4**	**LCPT3E5**

	COMÚN					
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	Cucharo	X	X	X	X	
Myrsine sp1.	N.N					X
PTERIDACEAE						
Jamesonia imbricata (Sw.) Hook. & Grev.	Helecho					X
Jamesonia sp1.	Helecho					X
ROSACEAE						
Lachemilla galioides (Benth.) Rothm.	N.N					X
RUBIACEAE						
Arcytophyllum nitidum (Kunth) Schltdl.	N.N					X
Nertera granadensis (Mutis ex L. f.) Druce	N.N					X
Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.	N.N	X		X		
Palicourea anceps Standl.	N.N			X	X	
Palicourea apicata Kunth	N.N	X				
SOLANACEAE						
Solanum sp1.	N.N		X			
Solanum sp2.	N.N	X				
XYRIDACEAE						
Xyris subulata Ruiz & Pav.	N.N					X

Anexo 4B4. Transecto LCPT4. Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT4E1	LCPT4E2	LCPT4E3	LCPT4E4	LCPT4E5
ADOXACEAE						
Viburnum pichinchense Benth.	Pelotillo	X	X	X	X	
ARALIACEAE						
Hydrocotyle incrassata Ruiz & Pav.	N.N					X
Oreopanax nigrum Cuatrec.	Mano de oso-Pumamaque	X	X			

Schefflera manus-dei Cuatrec.	Mano de oso-Pumamaque	X				
Schefflera marginata Cuatrec.	Mano de oso-Pumamaque		X			
ARECACEAE						
Ceroxylon vogelianum (Engel) H. Wendl.	Palma	X				
ASTERACEAE						
Ageratina tinifolia (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Chilca amarga		X	X	X	X
Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca		X	X		
Baccharis macrantha Kunth	N.N		X	X		
Diplostephium floribundum (Benth.) Wedd.	Chilca blanca		X	X	X	X
Espeletia pycnophylla Cuatrec.	Frailejón				X	X
Gynoxys sancti-antonii Cuatrec.	N.N		X			
Hieracium avilae Kunth	N.N					X
Joseanthus crassilanatus (Cuatrec.) H. Rob.	Chilca		X	X	X	
BLECHNACEAE						
Blechnum auratum (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Helecho		X	X	X	X
Blechnum loxense (Kunth) Hook. ex Salomon	Helecho				X	X
BRUNELLIACEAE						
Brunellia putumayensis Cuatrec.	N.N	X				

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT4E1	LCPT4E2	LCPT4E3	LCPT4E4	LCPT4E5
CHLORANTHACEAE						
Hedyosmum cf. *racemosum* (Ruiz & Pav.) G. Don	Silvo	X				
Hedyosmum cuatrecazanum Occhioni	Silvo	X				
CLETHRACEAE						
Clethra rugosa Steyerm.	Manduro			X		
CLUSIACEAE						

Clusia sp1.	Mate	X		X		
COLUMELLIACEAE						
Desfontainia spinosa Ruiz & Pav.	Espinudo	X	X	X		
CUNONIACEAE						
Weinmannia brachystachya Willd. ex Pamp.	Encino		X		X	
Weinmannia elliptica Kunth	Encenillo		X	X		
Weinmannia engleriana Hieron.	Encino	X	X	X	X	
Weinmannia multijuga Killip & A.C. Sm.	Encino	X				
Weinmannia rollottii Killip	Encino	X	X	X	X	X
CYATHEACEAE						
Cyathea caracasana (Klotzsch) Domin	Helecho macho	X				
CYPERACEAE						
Carex bonplandii Kunth	N.N					X
Carex sp2.	N.N					X
Cyperus sp1.	N.N					X
DICKSONIACEAE						
Dicksonia sellowiana Hook.	Helecho cuy	X		X	X	
ELAEOCARPACEAE						
Vallea stipularis L. f.	Roso		X			

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT4E1	LCPT4E2	LCPT4E3	LCPT4E4	LCPT4E5
ERICACEAE						
Cavendishia bracteata (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	Chaquilulo		X	X		
Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.	Piquisiqui					X
Disterigma alaternoides (Kunth) Nied.	Mollejón		X			
Gaultheria cf. *amoena* A.C. Sm.	Manzanita					X
Gaultheria cordifolia Kunth	N.N				X	

Gaultheria strigosa Benth.	N.N		X			
Pernettya prostrata (Cav.) DC.	Moridera					X
Vaccinium floribundum Kunth	Mortiño		X	X	X	X
ERIOCAULACEAE						
Paepalanthus barkleyi Moldenke	N.N					X
HYPERICACEAE						
Hypericum laricifolium Juss.	Romerillo			X	X	
JUNCACEAE						
Juncus echinocephalus Balslev	N.N					X
LAURACEAE						
Persea mutisii Kunth	Aguacatillo	X	X	X		
LORANTHACEAE						
Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don	Palo rosa		X			
LYCOPODIACEAE						
Lycopodium sp1.	N.N					X
MELASTOMATACEAE						
INDETERMINADA 2	N.N	X				
Leandra sp2.	Amarillo	X				
Miconia chionophila Naudin	N.N					X
Miconia nodosa Cogn.	Amarillo			X		
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	Amarillo	X	X	X		

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT4E1	LCPT4E2	LCPT4E3	LCPT4E4	LCPT4E5
Tibouchina mollis (Bonpl.) Cogn.	Monchiro		X			
MYRICACEAE						
Morella pubescens (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	Laurel		X			
MYRTACEAE						
Myrcianthes rhopaloides (Kunth) McVaugh	Arrayán		X			

POACEAE						
Calamagrostis sp1.	Paja					X
Chusquea cf. *scandens* Kunth	Lambedera					X
Cortaderia nitida (Kunth) Pilg.	Cortadera					X
POLYGALACEAE						
Monnina arborescens Ferreyra	N.N	X	X	X		
PRIMULACEAE						
Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Capulicillo	X	X	X	X	X
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	N.N	X	X			
PTERIDACEAE						
Jamesonia imbricata (Sw.) Hook. & Grev.	Helecho					X
ROSACEAE						
Hesperomeles glabrata Kunth	N.N		X			
Hesperomeles obtusifolia (Pers.) Lindl.	Cerote		X	X		
Prunus falcata Cuatrec.	N.N	X				
Prunus huantensis Pilg.	Crespo	X				
RUBIACEAE						
Nertera granadensis (Mutis ex L. f.) Druce	N.N					X
Palicourea anceps Standl.	N.N			X		
Palicourea cf. *anceps* Standl.	N.N	X				
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT4E1**	**LCPT4E2**	**LCPT4E3**	**LCPT4E4**	**LCPT4E5**
WINTERACEAE						
Drimys granadensis L. f.	Canelón			X		

Anexo 4B5. Transecto LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimientos Morasurco y Buesaquillo, Veredas Daza, La Merced y La Cuchilla.

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT5E1	LCPT5E2	LCPT5E3	LCPT5E4	LCPT5E5
ADOXACEAE						
Viburnum triphyllum Benth.	N.N	X	X			
AQUIFOLIACEAE						
Ilex bullata Cuatrec.	Tinto			X	X	
Ilex cf. *pernervata* Cuatrec.	N.N	X				
ARALIACEAE						
Oreopanax nigrum Cuatrec.	N.N	X	X			
Oreopanax seemannianus Marchal	N.N				X	
Schefflera marginata Cuatrec.	N.N	X	X			
ASTERACEAE						
Ageratina theifolia (Benth.) R.M. King & H. Rob.	N.N			X		
Diplostephium cf. *tabanense* Cuatrec.	N.N				X	
Diplostephium floribundum (Benth.) Wedd.	Pulis		X	X	X	X
Diplostephium glandulosum Hieron.	N.N					X
Diplostephium hartwegii Hieron.	N.N			X		
Diplostephium tabanense Cuatrec.	N.N		X			
Espeletia pycnophylla Cuatrec.	Frailejón					X
Gynoxys fuliginosa (Kunth) Cass.	N.N				X	
Gynoxys sancti-antonii Cuatrec.	N.N				X	
Gynoxys sp1.	N.N	X				
Hypochaeris sessiliflora Kunth	N.N					X
INDETERMINADA 4	N.N	X				
Lasiocephalus otophorus (Wedd.) Cuatrec.	N.N					X
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT5E1**	**LCPT5E2**	**LCPT5E3**	**LCPT5E4**	**LCPT5E5**
Oligactis sp1.	N.N	X				

Pentacalia vaccinioides (Kunth) Cuatrec.	N.N					X
Xenophyllum humile (Kunth) V.A. Funk	N.N					X
BLECHNACEAE						
Blechnum auratum (Fée) R.M. Tryon & Stolze	Helecho	X	X	X	X	X
Blechnum loxense (Kunth) Hook. ex Salomon	Helecho				X	X
BROMELIACEAE						
Puya clava-herculis Mez & Sodiro	Chupaya					X
BRUNELLIACEAE						
Brunellia putumayensis Cuatrec.	N.N	X				
Brunellia sp1.	N.N	X				
CELASTRACEAE						
Maytenus sp1.	N.N				X	
CHLORANTHACEAE						
Hedyosmum bonplandianum Kunth	N.N	X				
Hedyosmum cumbalense H. Karst.	Olloco	X	X		X	
CLEOMACEAE						
Cleome arborea Schrad.	N.N		X			
CLETHRACEAE						
Clethra fagifolia Kunth	N.N	X				
Clethra ovalifolia Turcz.	N.N	X	X		X	
CUNONIACEAE						
Weinmannia brachystachya Willd. ex Pamp.	Encino			X	X	X
Weinmannia engleriana Hieron.	Encino	X	X			
Weinmannia multijuga Killip & A.C. Sm.	Encino		X	X	X	
Weinmannia rollottii Killip	Encino			X		
CYATHEACEAE						
Cyathea straminea H. Karst.	Helecho	X				
CYPERACEAE						
FAMILIA/ESPECIE	**NOMBRE COMÚN**	**LCPT5E1**	**LCPT5E2**	**LCPT5E3**	**LCPT5E4**	**LCPT5E5**

Oreobolus goeppingeri Suess.	N.N					X
Rhynchospora schiedeana Kunth	N.N					X
DICKSONIACEAE						
Dicksonia sellowiana Hook.	Helecho	X	X			
ELAEOCARPACEAE						
Vallea stipularis L. f.	Roso	X				
ERICACEAE						
Disterigma acuminatum (Kunth) Nied.	N.N					X
Disterigma empetrifolium (Kunth) Drude	N.N					X
Gaultheria amoena A.C. Sm.	N.N					X
Gaultheria cordifolia Kunth	N.N	X				
Macleania rupestris (Kunth) A.C. Sm.	Chaquilulo	X	X			
Pernettya prostrata (Cav.) DC.	N.N			X		X
Vaccinium floribundum Kunth	N.N				X	X
GENTIANACEAE						
Macrocarpaea pachyphylla Gilg	N.N	X	X	X		
GERANIACEAE						
Geranium rhomboidale H.E. Moore	N.N					X
HYPERICACEAE						
Hypericum lancioides Cuatrec.	N.N					X
Hypericum laricifolium Juss.	Romerillo					X
LAURACEAE						
Ocotea infrafoveolata van der Werff	N.N	X	X			
Persea mutisii Kunth	N.N	X				
LENTIBULARIACEAE						
Pinguicula calyptrata Kunth	N.N					X
LORANTHACEAE						
Gaiadendron punctatum (Ruiz & Pav.) G. Don	Roso	X		X	X	
LYCOPODIACEAE						

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT5E1	LCPT5E2	LCPT5E3	LCPT5E4	LCPT5E5
Huperzia crassa (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Rothm.	N.N					X
Lycopodium clavatum L.	N.N					X
MELASTOMATACEAE						
Axinaea macrophylla (Naudin) Triana	Amarillo	X	X			
Miconia cf. *cremophylla* Naudin	Amarillo	X				
Miconia chionophila Naudin	N.N					X
Miconia ligustrina (Sm.) Triana	N.N				X	
Miconia nodosa Cogn.	N.N			X		
Miconia sp1.	N.N		X			
Miconia sp2.	N.N		X			
Miconia sp3.	N.N		X			
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	N.N	X	X			
Tibouchina grossa (L. f.) Cogn.	N.N	X				
Tibouchina mollis (Bonpl.) Cogn.	N.N		X			
MELIACEAE						
Cedrela sp1.	N.N	X				
Ruagea aff. *pubescens* H. Karst.	N.N		X			
MYRICACEAE						
Morella pubescens (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	N.N	X				
MYRTACEAE						
Myrteola nummularia (Poir.) O. Berg	Guayabilla					X
PENTAPHYLACACEAE						
Freziera canescens Bonpl.	N.N		X			
Freziera suberosa Tul.	N.N				X	
PIPERACEAE						
Piper ecuadorense Sodiro	N.N	X				
POACEAE						
Calamagrostis effusa (Kunth) Steud.	Paja					X

FAMILIA/ESPECIE	NOMBRE COMÚN	LCPT5E1	LCPT5E2	LCPT5E3	LCPT5E4	LCPT5E5
POLYGALACEAE						
Monnina sp1.	N.N		X			
PRIMULACEAE						
Cybianthus sp1.	N.N		X			
Geissanthus andinus Mez	N.N					X
Myrsine dependens (Ruiz & Pav.) Spreng.	N.N			X	X	
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	N.N	X	X			
Myrsine sp1.	N.N		X			
PTERIDACEAE						
Jamesonia alstonii A.F. Tryon	N.N					X
ROSACEAE						
Hesperomeles obtusifolia (Pers.) Lindl.	N.N			X	X	X
Lachemilla sp1.	N.N					X
RUBIACEAE						
Arcytophyllum muticum (Wedd.) Standl.	N.N					X
Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.	N.N	X	X			
Palicourea angustifolia Kunth	N.N	X				
THEACEAE						
Gordonia sp1.	N.N	X	X			

Anexo 4C. Valores de riqueza y diversidad alfa de la comunidad de plantas para las cinco estaciones de estudio en los transectos LCPT1 a LCPT5, Complejo La Cocha-Patascoy.

		Cobertura	Riqueza S	Individuos	Shannon H	Simpson 1-D
LCPT1	E1	Bosque	22	72	2.724	0.915
	E2	Bosque	22	81	2.653	0.897
	E3	Arbustal	17	99	2.275	0.863
	E4	Arbustal	14	119	1.403	0.605
	E5	Herbazal	34	2983	2.591	0.897
LCPT2	E1	Bosque	24	143	2.782	0.92
	E2	Bosque	17	144	2.475	0.891
	E3	Arbustal	22	84	2.834	0.926
	E4	Arbustal	21	191	2.187	0.831
	E5	Herbazal	45	2518	2.626	0.893
LCPT3	E1	Bosque	35	247	2.737	0.899
	E2	Bosque	27	165	2.194	0.768
	E3	Bosque	27	98	2.751	0.907
	E4	Arbustal	24	188	2.751	0.918
	E5	Herbazal	45	4264	2.720	0.909
LCPT4	E1	Bosque	24	66	2.788	0.906
	E2	Arbustal	31	169	2.745	0.895
	E3	Arbustal	25	177	2.562	0.876
	E4	Arbustal	15	352	1.884	0.805
	E5	Herbazal	25	3326	2.111	0.816
LCPT5	E1	Bosque	35	151	3.183	0.947
	E2	Bosque	29	91	3.077	0.941
	E3	Arbustal	14	215	1.716	0.747
	E4	Arbustal	19	219	1.967	0.786
	E5	Herbazal	32	4855	2.719	0.906

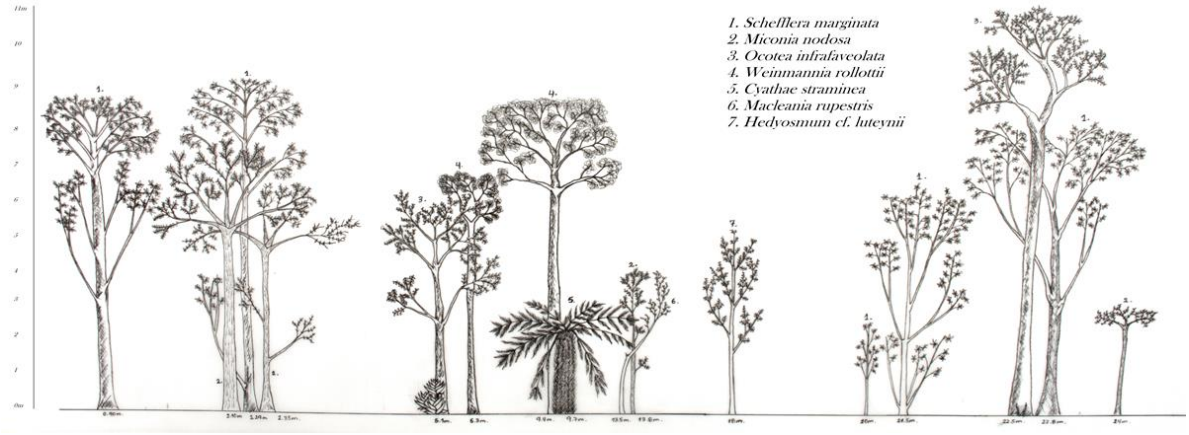
Anexo 4D. Distribución del número de individuos por hábito de crecimiento presentes en las cinco estaciones de estudio, en los transectos LCPT1 a LCPT5, Complejo La Cocha-Patascoy.

		Cobertura	Árbol	Arbusto	Hierba	Roseta	Total Individuos
LCPT1	E1	Bosque	66	2	0	4	72
	E2	Bosque	75	6	0	0	81
	E3	Arbustal	76	8	0	15	99
	E4	Arbustal	35	11	0	73	119
	E5	Herbazal	3	370	2151	459	2983
LCPT2	E1	Bosque	139	4	0	0	143
	E2	Bosque	143	1	0	0	144
	E3	Arbustal	61	23	0	0	84
	E4	Arbustal	93	19	0	79	191
	E5	Herbazal	5	898	1247	368	2518
LCPT3	E1	Bosque	233	14	0	0	247
	E2	Bosque	160	5	0	0	165
	E3	Bosque	93	4	0	1	98
	E4	Arbustal	154	30	0	4	188
	E5	Herbazal	2	1261	2730	271	4264
LCPT4	E1	Bosque	64	2	0	0	66
	E2	Arbustal	69	61	0	39	169
	E3	Arbustal	116	36	0	25	177
	E4	Arbustal	23	81	0	248	352
	E5	Herbazal	7	659	2231	429	3326
LCPT5	E1	Bosque	125	25	0	1	151
	E2	Bosque	75	14	0	2	91
	E3	Arbustal	89	36	0	90	215
	E4	Arbustal	124	11	0	84	219
	E5	Herbazal	36	1605	2989	225	4855

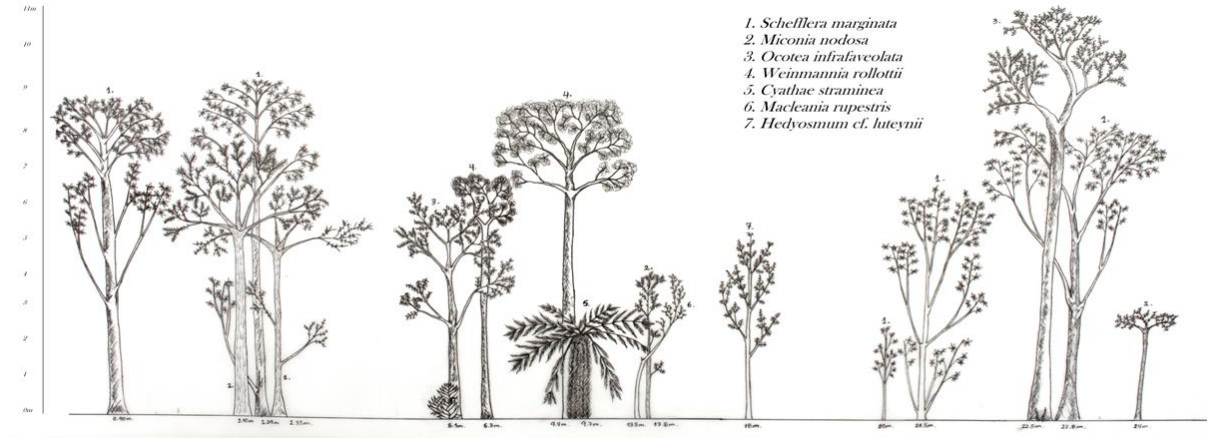
Anexo 4E. Diagramas de perfil de vegetación de los transectos y estaciones altitudinales evaluadas en el complejo de páramos La Cocha-Patascoy, Nariño, Colombia

Anexo 4E1. Diagramas de perfil de vegetación del transecto LCPT1. Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare.

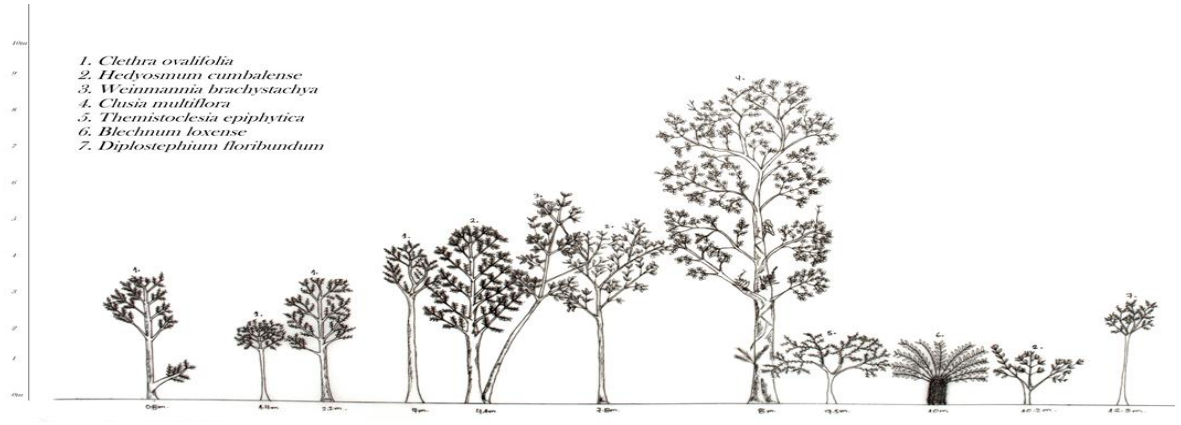
Anexo 4E1.1. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT1E1 (área de bosque). Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E1.2. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT1E2 (área de bosque). Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



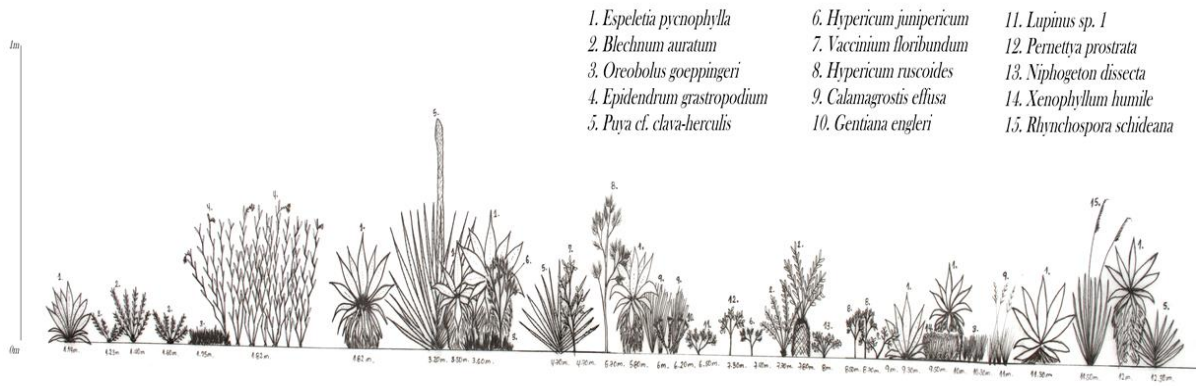
Anexo 4E1.3. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT1E3 (área de arbustal). Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E1.4. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT1E4 (área de arbustal). Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

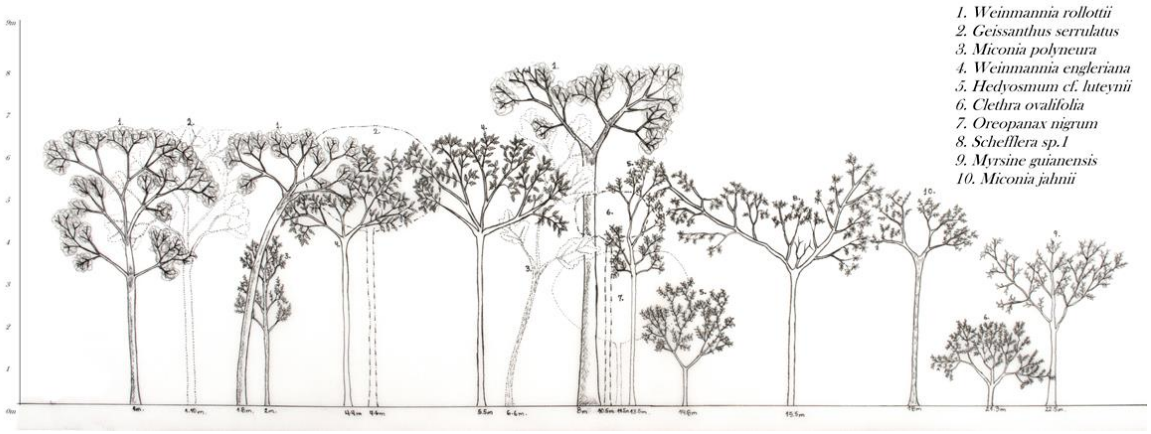


Anexo 4E1.5. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT1E5 (área de herbazal). Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

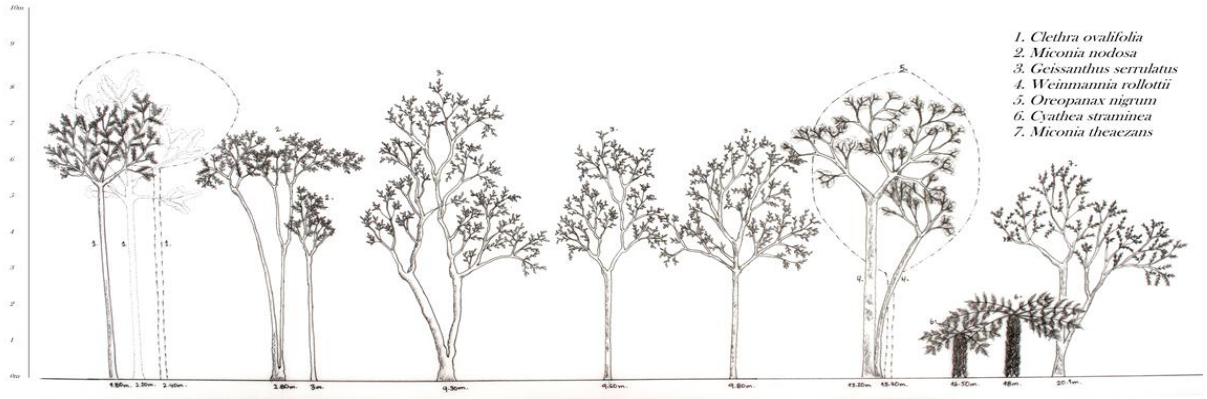


Anexo 4E2. Diagramas de perfil de vegetación del transecto LCPT2. Municipio de Pasto, Corregimiento Santa Bárbara, Vereda Los Alisales. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

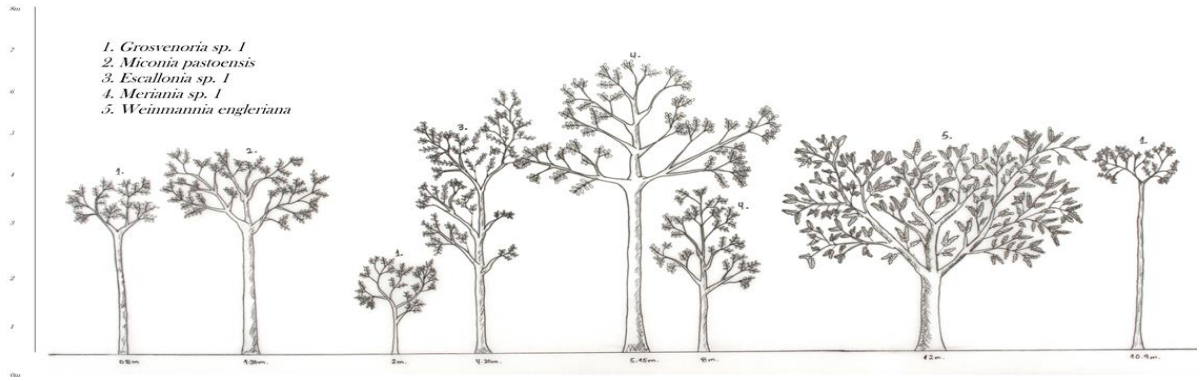
Anexo 4E2.1. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT2E1 (área de bosque). Municipio de Pasto, Corregimiento Santa Bárbara, Vereda Los Alisales. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



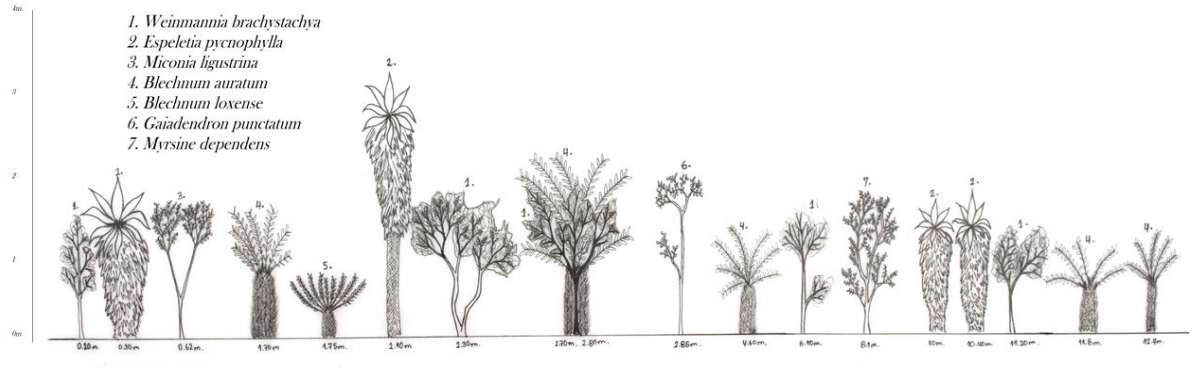
Anexo 4E2.2. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT2E2 (área de bosque). Municipio de Pasto, Corregimiento Santa Bárbara, Vereda Los Alisales. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



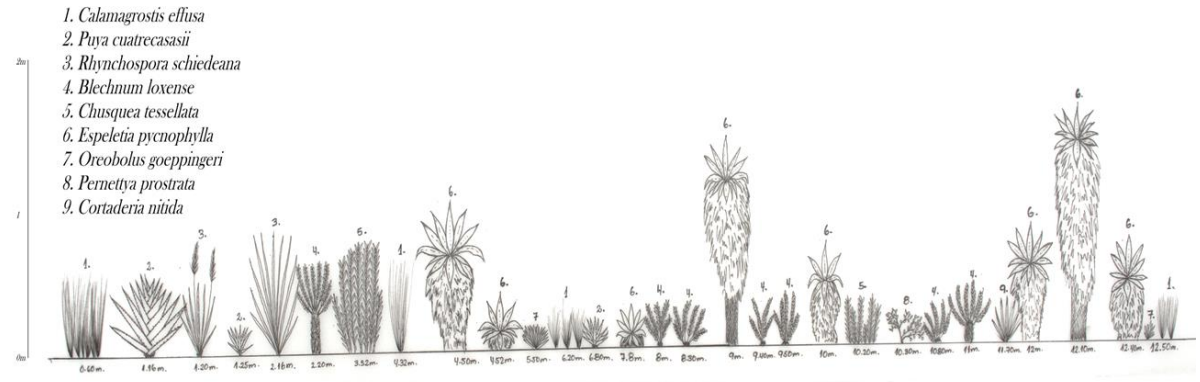
Anexo 4E2.3. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT2E3 (área de arbustal). Municipio de Pasto, Corregimiento Santa Bárbara, Vereda Los Alisales. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E2.4. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT2E4 (área de arbustal). Municipio de Pasto, Corregimiento Santa Bárbara, Vereda Los Alisales. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

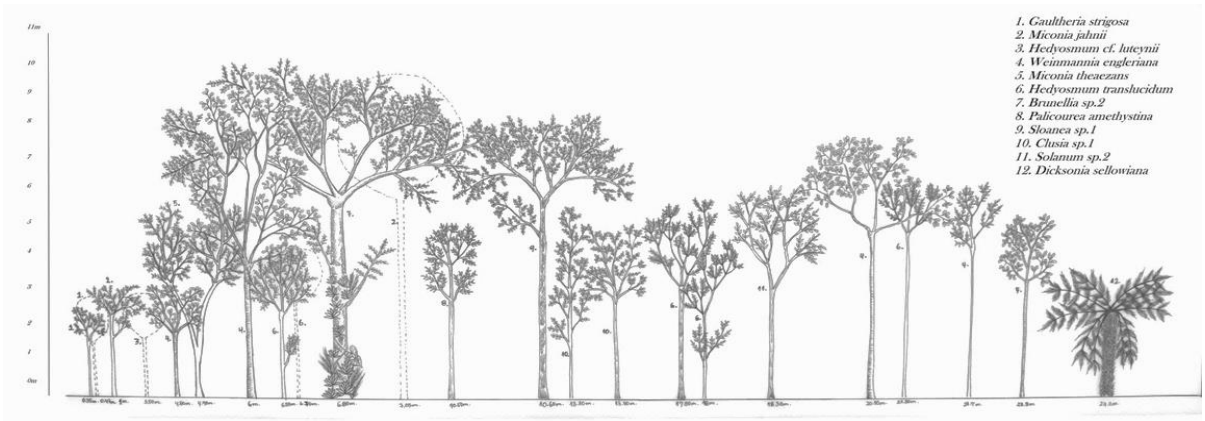


Anexo 4E2.5. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT2E5 (área de herbazal). Municipio de Tangua, Corregimiento Santander, Vereda Las Palmas. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

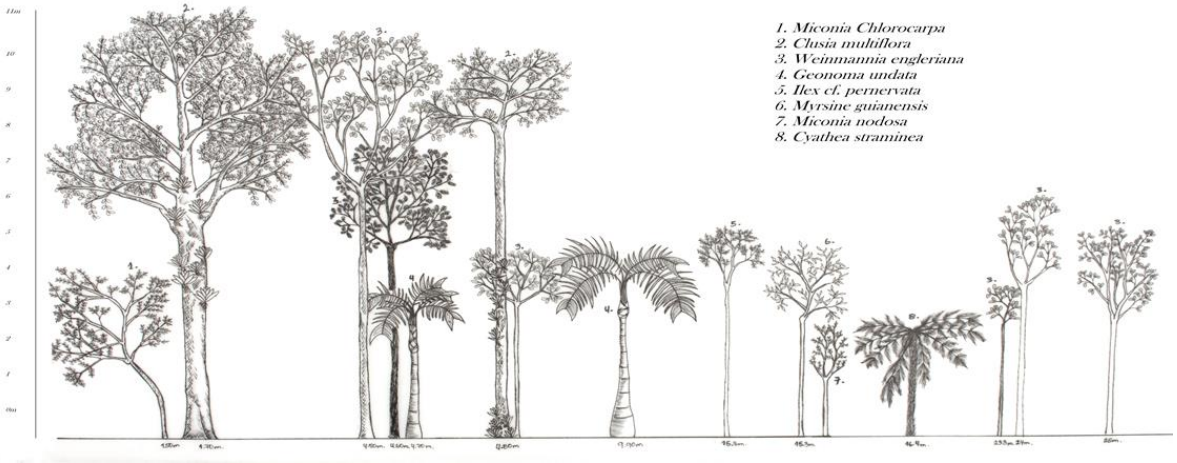


Anexo 4E3. Diagramas de perfil de vegetación del transecto LCPT3. Municipio de Puerres, Corregimiento Monopamba, Vereda Desmontes Alto.

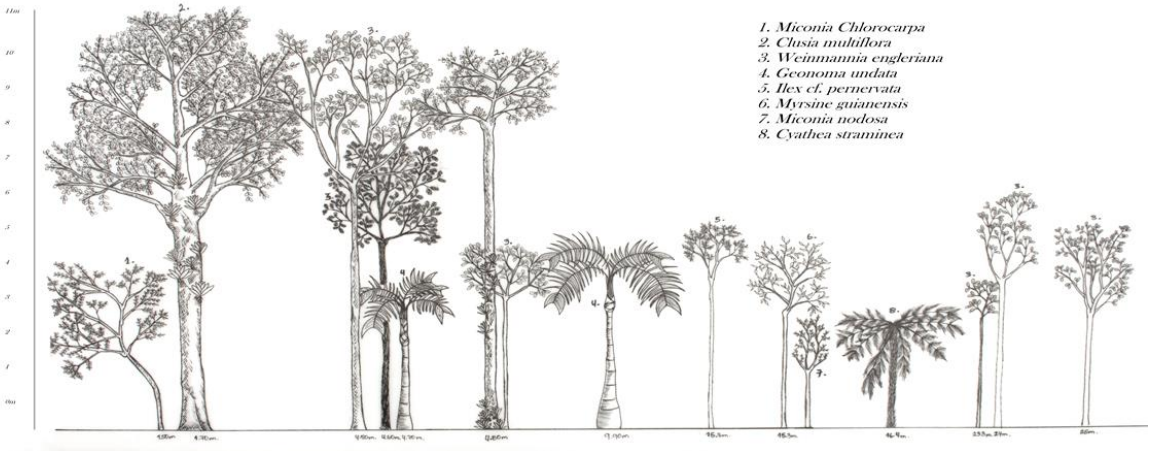
Anexo 4E3.1. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT3E1 (área de bosque). Municipio de Puerres, Corregimiento Monopamba, Vereda Desmontes Alto. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E3.2. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT3E2 (área de bosque). Municipio de Puerres, Corregimiento Monopamba, Vereda Desmontes Alto. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



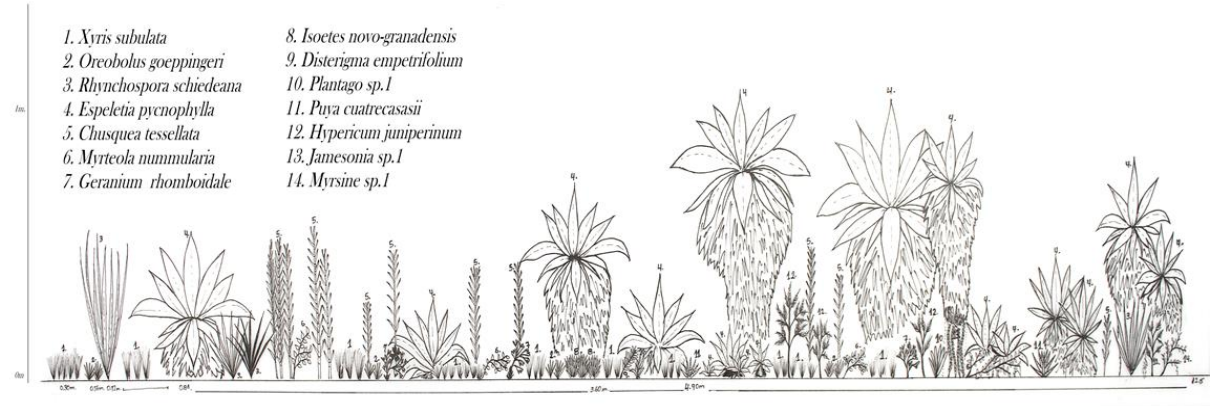
Anexo 4E3.3. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT3E3 (área de bosque). Municipio de Puerres, Corregimiento Monopamba, Vereda Desmontes Alto. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E3.4. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT3E4 (área de arbustal). Municipio de Puerres, Corregimiento Monopamba, Vereda Desmontes Alto. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

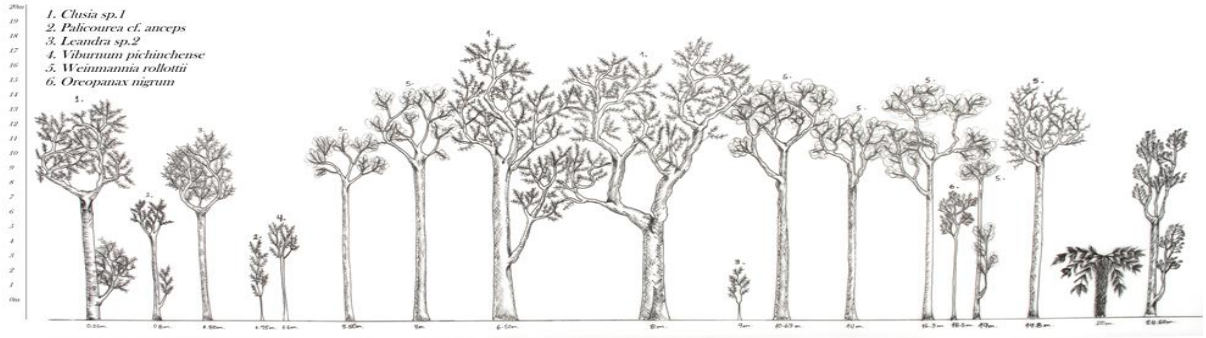


Anexo 4E3.5. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT3E5 (área de herbazal). Municipio de Puerres, Corregimiento Especial-Puerres, Vereda El Rosal. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

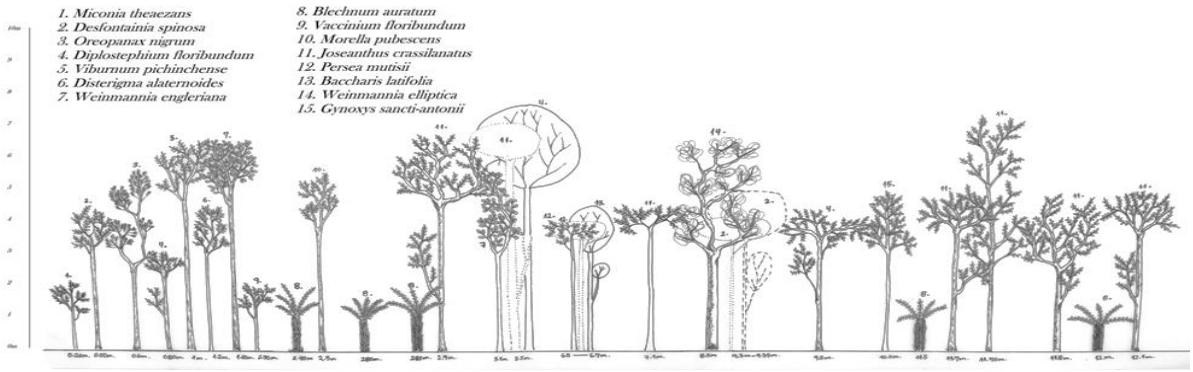


Anexo 4E4. Diagramas de perfil de la vegetación del transecto LCPT4. Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía.

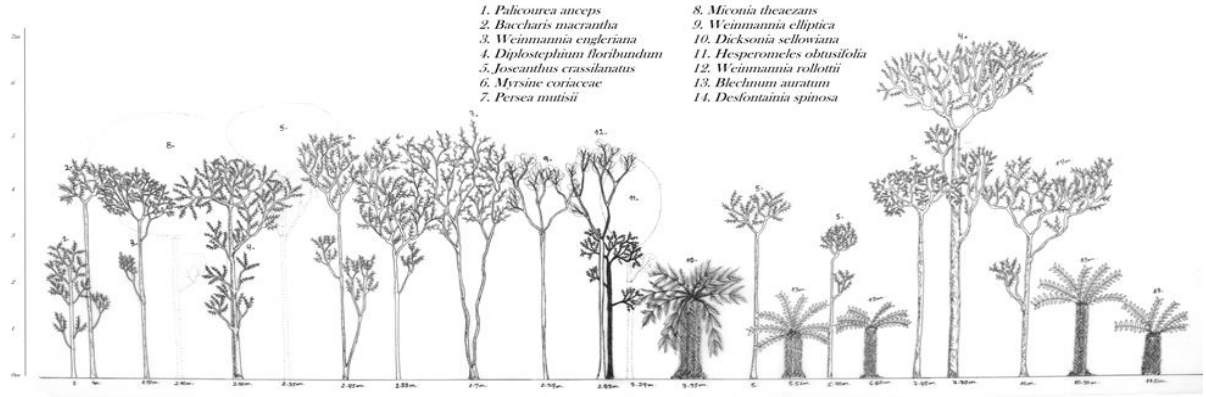
Anexo 4E4.1. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT4E1 (área de bosque). Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E4.2. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT4E2 (área de arbustal). Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



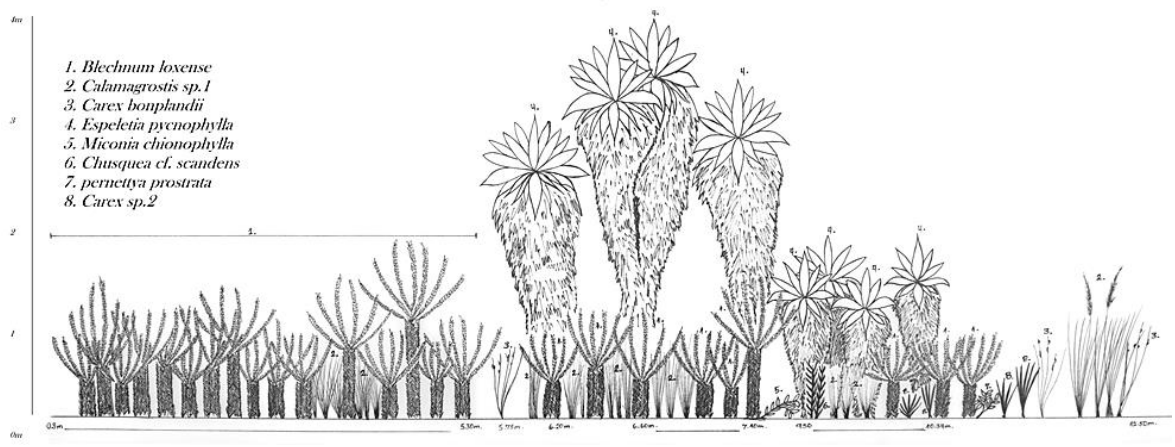
Anexo 4E4.3. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT4E3 (área de arbustal). Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E4.4. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT4E4 (área de arbustal). Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

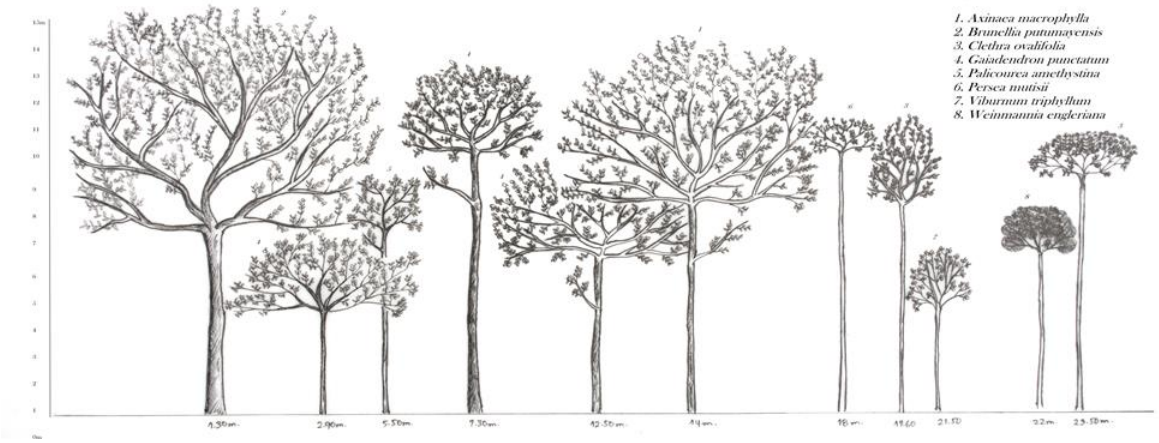


Anexo 4E4.5. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT4E5 (área de herbazal). Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.

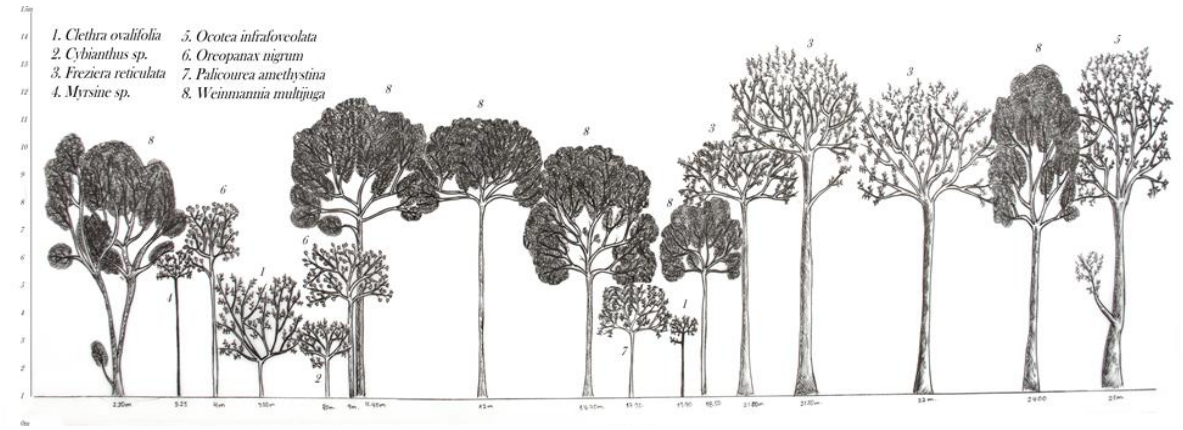


Anexo 4E5. Diagramas de perfil de la vegetación del transecto LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimiento Morasurco, Vereda Daza.

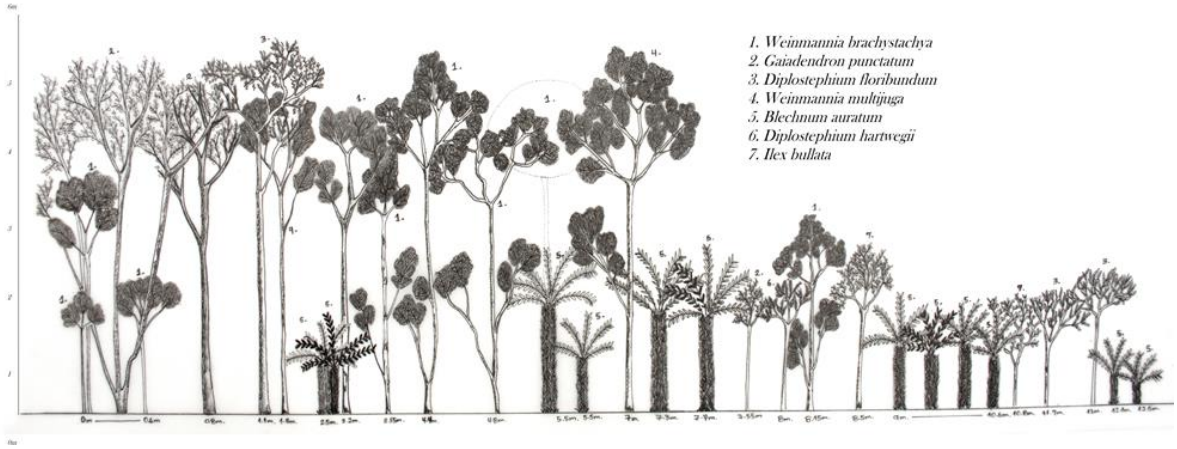
Anexo 4E5.1. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT5E1 (área de bosque). LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimiento Morasurco, Vereda Daza. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E5.2. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT5E2 (área de bosque). LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimiento Morasurco, Vereda La Merced. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



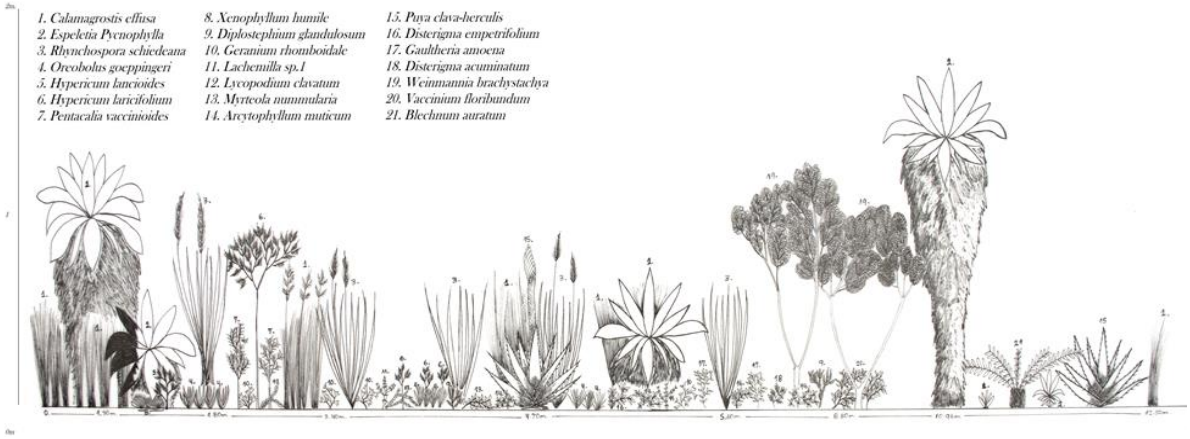
Anexo 4E5.3. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT5E3 (área de arbustal). LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimiento Morasurco, Vereda La Cuchilla. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E5.4. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT5E4 (área de arbustal). LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimiento Morasurco, Vereda La Cuchilla. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4E5.5. Diagrama de perfil de vegetación en la estación LCPT5E5 (área de herbazal). LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimiento Morasurco, Vereda La Cuchilla. Elaboración y edición: © Suárez-B.M. 2015.



Anexo 4F. Índices de Whittaker calculados para la vegetación registrada en las cinco estaciones de los transectos evaluados.

ESTACIONES	LCPT1	LCPT2	LCPT3	LCPT4	LCPT5
E1-E2	0.41	0.32	0.52	0.64	0.50
E1-E3	0.69	0.70	0.61	0.59	0.88
E1-E4	0.78	0.82	0.76	0.74	0.85
E1-E5	0.96	0.94	1.00	0.92	0.97
E2-E3	0.64	0.64	0.52	0.36	0.81
E2-E4	0.94	0.89	0.57	0.57	0.79
E2-E5	1.00	0.94	1.00	0.79	0.93
E3-E4	0.48	0.67	0.41	0.45	0.52
E3-E5	0.88	0.94	1.00	0.76	0.78
E4-E5	0.91	0.73	0.97	0.60	0.76

Anexo 4G. Vulnerabilidad de las especies vegetales del transecto LCPT1

Anexo 4G1. Estado de Amenaza de las especies vegetales registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT1, Complejo La Cocha-Patascoy, Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍAS					ESTACIONES TRANSECTO LCPT1				
		García & Galeano, 2003	Rangel, 2000	UICN, 1997	UICN, 2015	Bernal *et. al.*, 2015	LCPT1E1	LCPT1E2	LCPT1E3	LCPT1E4	LCPT1E5
ARALIACEAE	*Oreopanax nigrum* Cuatrec.		**R**				**x**		**x**		
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.					**LC**					**x**
BROMELIACEAE	*Puya* cf. *clava-herculis* Mez & Sodiro	**NT**	**LR**	**VU**		**VU**					**x**
CLUSIACEAE	*Clusia multiflora* Kunth					**LC**	**x**		**x**	**x**	
LAURACEAE	*Ocotea infrafoveolata* van der Werff					**NT**	**x**	**x**	**x**		
ORCHIDACEAE	*Epidendrum gastropodium* Rchb. f.					**EN**					**x**
THEACEAE	*Gordonia humboldtii* H. Keng		**R**	**EN**			**x**	**x**			
TOTAL	**TOTAL**						**4**	**2**	**3**	**1**	**3**

Criterios de amenaza: **Ex:** Extinto, **Ew:** Extinto en Estado Silvestre, **CR:** En Peligro Crítico, **NT:** Casi Amenazada, **R:** Rara, **LR:** Riesgo Bajo, **LC:** Preocupación Menor; **VU:** Vulnerable, **EN:** En Peligro.

Anexo 4G2. Especies de distribución restringida o endémicas según Rangel (2000); Bernal et. al. (2015) y Miranda et al. (2002), registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT1, Complejo La Cocha-Patascoy, Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES TRANSECTO LCPT1				
		LCPT1E1	LCPT1E2	LCPT1E3	LCPT1E4	LCPT1E5
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.					**x**
BRUNELLIACEAE	*Brunellia bullata* Cuatrec.	**x**	**x**			
TOTAL	**TOTAL**	**1**	**1**	**0**	**0**	**1**

Anexo 4G3. Relación de Grupos taxonómicos incluidos en Apéndice II de CITES registrados en las cinco estaciones del transecto LCPT1, Complejo La Cocha-Patascoy, Municipio de Pasto, Corregimiento El Socorro, Vereda Bajo Casanare.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES TRANSECTO LCPT1				
		LCPT1E1	LCPT1E2	LCPT1E3	LCPT1E4	LCPT1E5
CYATHEACEAE	*Cyathea straminea* H. Karst.	x	x			
DICKSONIACEAE	*Dicksonia sellowiana* Hook.	x				
ORCHIDACEAE	*Gomphichis caucana* Schltr.					x
ORCHIDACEAE	*Epidendrum gastropodium* Rchb. f.					x
TOTAL	**TOTAL**	**2**	**1**	**0**	**0**	**2**

Anexo 4H. Vulnerabilidad de las especies vegetales del transecto LCPT2

Anexo 4H1. Estado de Amenaza de las especies vegetales registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT2. Municipios de Pasto y Tangua, Corregimientos Santa Bárbara y Santander, Veredas Los Alisales y Las Palmas.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍAS					ESTACIONES TRANSECTO LCPT2				
		García & Galeano, 2003	Rangel, 2000	UICN, 1997	UICN, 2015	Bernal *et. al.*, 2015	LCPT2E1	LCPT2E2	LCPT2E3	LCPT2E4	LCPT2E5
ARALIACEAE	*Oreopanax nigrum* Cuatrec.		R				x	x	x	x	
ARECACEAE	*Geonoma undata* Klotzsch					NT	x				
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.					LC				x	x
BROMELIACEAE	*Puya cuatrecasasii* L.B. Sm.	NT	VU			NT					x
CLUSIACEAE	*Clusia multiflora* Kunth					LC				x	
ORCHIDACEAE	*Epidendrum gastropodium* Rchb. f.					EN					x
OROBANCHACEAE	*Castilleja fissifolia* L. f.					LC					x
RUBIACEAE	*Nertera granadensis* (Mutis ex L. f.) Druce					LC					x
TOTAL	**TOTAL**						**2**	**1**	**1**	**3**	**5**

Criterios de amenaza: **Ex**: Extinto, **Ew:** Extinto en Estado Silvestre, **CR:** En Peligro Crítico, **NT:** Casi Amenazada, **R:** Rara, **LR:** Riesgo Bajo, **LC:** Preocupación Menor; **VU:** Vulnerable, **EN:** En Peligro.

Anexo 4H2. Especies de distribución restringida o endémicas según Rangel (2000); Bernal et. al. (2015) y Miranda et al. (2002), registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT2. Municipios de Pasto y Tangua, Corregimientos Santa Bárbara y Santander, Veredas Los Alisales y Las Palmas.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES TRANSECTO LCPT2				
		LCPT2E1	LCPT2E2	LCPT2E3	LCPT2E4	LCPT2E5
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.				x	x
GERANIACEAE	*Geranium rhomboidale* H.E. Moore					x
TOTAL	**TOTAL**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**

Anexo 4H3. Relación de Grupos taxonómicos incluidos en Apéndice II de CITES registrados en las cinco estaciones del transecto LCPT2. Municipios de Pasto y Tangua, Corregimientos Santa Bárbara y Santander, Veredas Los Alisales y Las Palmas.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES TRANSECTO LCPT2				
		LCPT2E1	LCPT2E2	LCPT2E3	LCPT2E4	LCPT2E5
CYATHEACEAE	*Cyathea straminea* H. Karst.	x	x			
DICKSONIACEAE	*Dicksonia sellowiana* Hook.	x				
ORCHIDACEAE	*Epidendrum gastropodium* Rchb. f.					x
TOTAL	**TOTAL**	**2**	**1**	**0**	**0**	**1**

Anexo 4I. Vulnerabilidad de las especies vegetales del transecto LCPT3

Anexo 4I1. Estado de Amenaza de las especies vegetales registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT3. Municipio de Puerres, Corregimientos Monopamba, Especial-Puerres, Vereda Desmontes Alto y El Rosal.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍAS	ESTACIONES TRANSECTO LCPT3

		García & Galeano, 2003	Rangel, 2000	UICN, 1997	UICN, 2015	Bernal *et. al.*, 2015	LCPT3E1	LCPT3E2	LCPT3E3	LCPT3E4	LCPT3E5
ARALIACEAE	*Oreopanax nigrum* Cuatrec.		**R**				**x**	**x**	**x**		
ARECACEAE	*Geonoma undata* Klotzsch					**NT**		**x**	**x**		
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.					**LC**					**x**
BROMELIACEAE	*Puya cuatrecasasii* L.B. Sm.	**NT**	**VU**			**NT**					**x**
BRUNELLIACEAE	*Brunellia putumayensis* Cuatrec.		**CR**	**VU**			**x**				
CLUSIACEAE	*Clusia multiflora* Kunth					**LC**		**x**	**x**	**x**	
MELASTOMATACEAE	*Meriania aguaditensis* Humberto Mend. & Fern. Alonso					**VU**		**x**		**x**	
OROBANCHACEAE	*Castilleja fissifolia* L. f.					**LC**					**X**
RUBIACEAE	*Nertera granadensis* (Mutis ex L. f.) Druce					**LC**					**X**
TOTAL	**TOTAL**						**2**	**4**	**3**	**2**	**4**

Criterios de amenaza: **Ex:** Extinto, **Ew:** Extinto en Estado Silvestre, **CR:** En Peligro Crítico, **NT:** Casi Amenazada, **R:** Rara, **LR:** Riesgo Bajo, **LC:** Preocupación Menor; **VU:** Vulnerable, **EN:** En Peligro.

Anexo 4I2. Especies de distribución restringida o endémicas según Rangel (2000); Bernal et. al. (2015) y Miranda et al. (2002), registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT3. Municipio de Puerres, Corregimientos Monopamba, Especial-Puerres, Vereda Desmontes Alto y El Rosal.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES TRANSECTO LCPT1				
		LCPT3E1	LCPT3E2	LCPT3E3	LCPT3E4	LCPT3E5
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.					**x**
ASTERACEAE	*Jalcophila colombiana* S. Díaz & Vélez-Nauer					**x**
BRUNELLIACEAE	*Brunellia putumayensis* Cuatrec.					**x**
GERANIACEAE	*Geranium rhomboidale* H.E. Moore					**x**
TOTAL	**TOTAL**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**

Anexo 4I3. Relación de Grupos taxonómicos incluidos en Apéndice II de CITES registrados en las cinco estaciones del transecto LCPT3. Municipio de Puerres, Corregimientos Monopamba, Especial-Puerres, Vereda Desmontes Alto y El Rosal.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES TRANSECTO LCPT2				
		LCPT2E1	LCPT2E2	LCPT2E3	LCPT2E4	LCPT2E5
CYATHEACEAE	*Cyathea straminea* H. Karst.	x	x			
DICKSONIACEAE	*Dicksonia sellowiana* Hook.	x				
ORCHIDACEAE	*Epidendrum gastropodium* Rchb. f.					x
TOTAL	**TOTAL**	**2**	**1**	**0**	**0**	**1**

ANEXO 4J. Vulnerabilidad de las especies vegetales del transecto LCPT4

Anexo 4J1. Estado de Amenaza de las especies vegetales registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT4. Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍAS					ESTACIONES TRANSECTO LCPT4				
		García & Galeano, 2003	Rangel, 2000	UICN, 1997	UICN, 2015	Bernal *et. al.*, 2015	LCPT4E1	LCPT4E2	LCPT4E3	LCPT4E4	LCPT4E5
ARALIACEAE	*Oreopanax nigrum* Cuatrec.		R				x	x			
ARECACEAE	*Ceroxylon vogelianum* (Engel) H. Wendl.					VU	x				
ASTERACEAE	*Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers.					LC		x	x		
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.					LC				x	x
CYPERACEAE	*Carex bonplandii* Kunth					LC					x
BRUNELLIACEAE	*Brunellia putumayensis* Cuatrec.		CR	VU			x				
JUNCACEAE	*Juncus echinocephalus* Balslev					LC					x
RUBIACEAE	*Nertera granadensis* (Mutis ex L. f.) Druce					LC					x
TOTAL	**TOTAL**						**3**	**2**	**1**	**1**	**4**

Criterios de amenaza: **Ex:** Extinto, **Ew:** Extinto en Estado Silvestre, **CR:** En Peligro Crítico, **NT:** Casi Amenazada, **R:** Rara, **LR:** Riesgo Bajo, **LC:** Preocupación Menor; **VU:** Vulnerable, **EN:** En Peligro.

Anexo 4J2. Especies de distribución restringida o endémicas según Rangel (2000); Bernal et. al. (2015) y Miranda et al. (2002), registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT4. Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES TRANSECTO LCPT4				
		LCPT4E1	LCPT4E2	LCPT4E3	LCPT4E4	LCPT4E5
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.				x	x
ASTERACEAE	*Gynoxys sancti-antonii* Cuatrec.		x			
BRUNELLIACEAE	*Brunellia putumayensis* Cuatrec.	x				
TOTAL	**TOTAL**	**1**	**1**	**0**	**1**	**1**

Anexo 4J3. Relación de Grupos taxonómicos incluidos en Apéndice II de CITES registrados en las cinco estaciones del transecto LCPT4. Municipio de Pasto, Corregimiento El Encano, Vereda Santa Lucía.

FAMILIA	ESPECIE	ESTACIONES TRANSECTO LCPT4				
		LCPT4E1	LCPT4E2	LCPT4E3	LCPT4E4	LCPT4E5
CYATHEACEAE	*Cyathea caracasana* (Klotzsch) Domin	x				
DICKSONIACEAE	*Dicksonia sellowiana* Hook.	x		x	x	
TOTAL	**TOTAL**	**2**	**0**	**1**	**1**	**0**

Anexo 4K. Vulnerabilidad de las especies vegetales del transecto LCPT5

Anexo 4K1. Estado de Amenaza de las especies vegetales registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimientos Morasurco y Buesaquillo, Veredas Daza, La Merced y La Cuchilla.

FAMILIA	ESPECIE	CATEGORÍAS					ESTACIONES TRANSECTO LCPT3				
		García & Galeano, 2003	Rangel, 2000	UICN, 1997	UICN, 2015	Bernal *et. al.*, 2015	LCPT5E1	LCPT5E2	LCPT5E3	LCPT5E4	LCPT5E5
ARALIACEAE	*Oreopanax nigrum* Cuatrec.		R				x	x			
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.					LC					x

BROMELIACEAE	*Puya clava-herculis* Mez & Sodiro	**NT**	**LR**	**VU**		**VU**						**x**
BRUNELLIACEAE	*Brunellia putumayensis* Cuatrec.		**CR**	**VU**			**x**					
LAURACEAE	*Ocotea infrafoveolata* van der Werff					**NT**	**x**		**x**			
PENTAPHYLACACEAE	*Freziera suberosa* Tul.				**VU**						**x**	
RUBIACEAE	*Palicourea angustifolia* Kunth					**LC**	**x**					
TOTAL	**TOTAL**						**4**	**2**	**0**	**1**	**2**	

Criterios de amenaza: **Ex:** Extinto, **Ew:** Extinto en Estado Silvestre, **CR:** En Peligro Crítico, **NT:** Casi Amenazada, **R:** Rara, **LR:** Riesgo Bajo, **LC:** Preocupación Menor; **VU:** Vulnerable, **EN:** En Peligro.

Anexo 4K2. Especies de distribución restringida o endémicas según Rangel (2000); Bernal et. al. (2015) y Miranda et al. (2002), registradas en las cinco estaciones del transecto LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimientos Morasurco y Buesaquillo, Veredas Daza, La Merced y La Cuchilla.

FAMILIA	**ESPECIE**	**ESTACIONES TRANSECTO LCPT5**				
		LCPT5E1	**LCPT5E2**	**LCPT5E3**	**LCPT5E4**	**LCPT5E5**
ASTERACEAE	*Espeletia pycnophylla* Cuatrec.					**x**
ASTERACEAE	*Gynoxys sancti-antonii* Cuatrec.				**x**	
BRUNELLIACEAE	*Brunellia putumayensis* Cuatrec.	**x**				
GERANIACEAE	*Geranium rhomboidale* H.E. Moore					**x**
TOTAL	**TOTAL**	**1**	**0**	**0**	**1**	**2**

Anexo 4K3. Relación de Grupos taxonómicos incluidos en Apéndice II de CITES registrados en las cinco estaciones del transecto LCPT5. Municipio de Pasto, Corregimientos Morasurco y Buesaquillo, Veredas Daza, La Merced y La Cuchilla.

FAMILIA	**ESPECIE**	**ESTACIONES TRANSECTO LCPT5**				
		LCPT5E1	**LCPT5E2**	**LCPT5E3**	**LCPT5E4**	**LCPT5E5**
CYATHEACEAE	*Cyathea straminea* H. Karst.	**x**				
DICKSONIACEAE	*Dicksonia sellowiana* Hook.	**x**	**x**			
TOTAL	**TOTAL**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**

Anexo 4L. Listado de especies esperadas para los páramos del Complejo la Cocha-Patascoy

Familia	Especie	Distribución	Categoría Amenaza (IUCN)
Bufonidae	*Atelopus ardila*	Endémica	En peligro crítico
	Atelopus pastuso	Restringida	En peligro crítico
	Osornophryne angel	Restringida	No evaluada
	Osornophryne antisana	Restringida	En peligro
	Osornophryne bufoniformis	Amplia	Casi amenazado
	Osornophryne talipes	Restringida	En peligro
Centrolenidae	*Centrolene buckleyi*	Amplia	Vulnerable
Craugastoridae	*Hypodactylus brunneus*	Restringida	En peligro crítico
	Hypodactylus elassodiscus	Restringida	En peligro
	Hypodactylus peraccai	Restringida	Datos deficientes
	Pristimantis buckleyi	Amplia	Preocupación menor
	Pristimantis chloronotus	Restringida	Preocupación menor
	Pristimantis colonensis	Restringida	Datos deficientes
	Pristimantis curtipes	Amplia	Preocupación menor
	Pristimantis farisorum	Endémica	No evaluada
	Pristimantis huicundo	Restringida	Datos deficientes
	Pristimantis leoni	Restringida	Preocupación menor
	Pristimantis leucopus	Restringida	Datos deficientes
	Pristimantis myersi	Restringida	Preocupación menor
	Pristimantis ocreatus	Restringida	En peligro
	Pristimantis ortizi	Restringida	Datos deficientes
	Pristimantis orcesi	Restringida	Datos deficientes
	Pristimantis petersorum	Amplia	Vulnerable
	Pristimantis pugnax	Amplia	Vulnerable
	Pristimantis repens	Endémica	Vulnerable
	Pristimantis supernatis	Amplia	Vulnerable

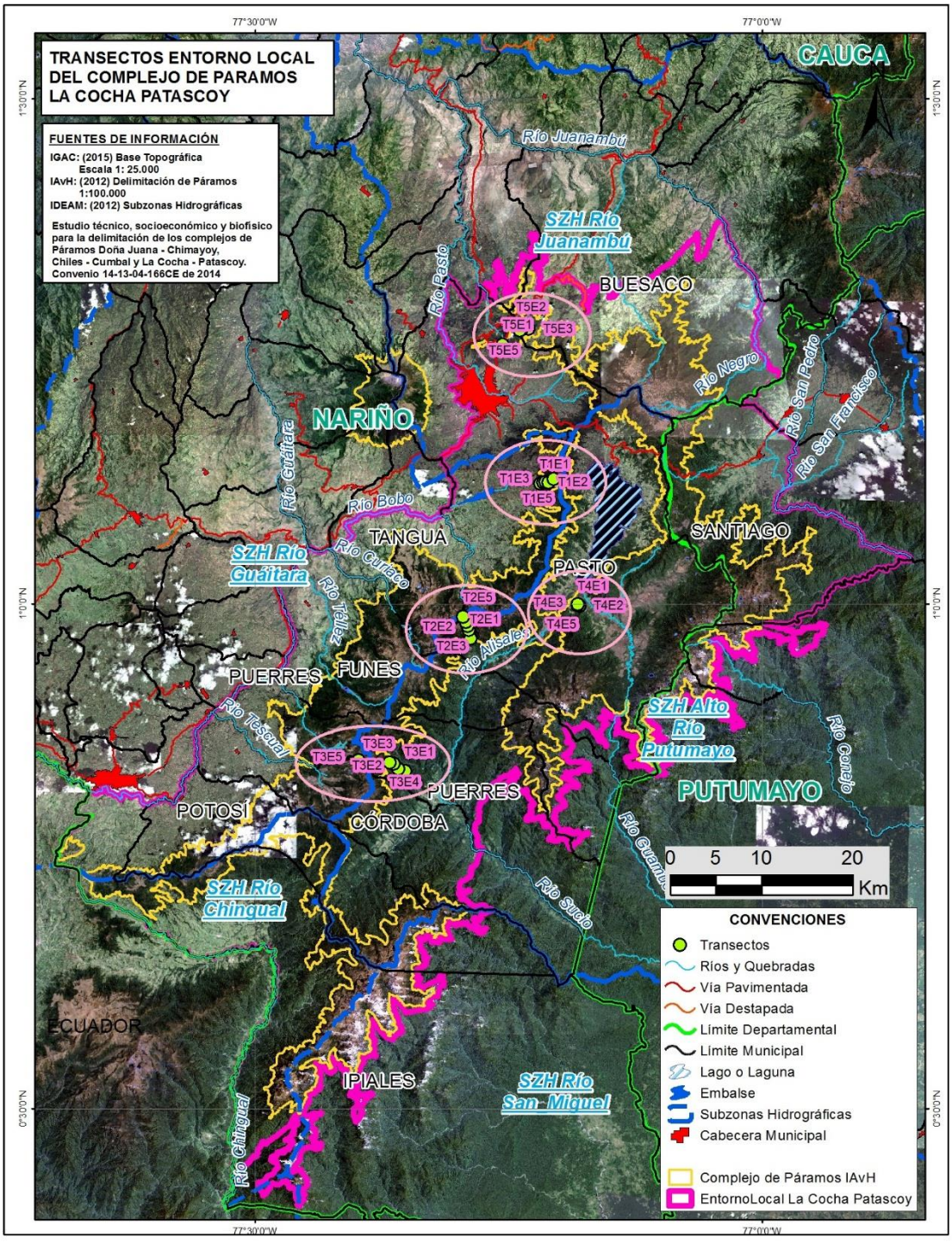
	Pristimantis thymelensis	Restringida	Preocupación menor
	Pristimantis unistrigatus	Amplia	Preocupación menor
	Pristimantis w-nigrum	Amplia	Preocupación menor
	Pristimantis zoilae	Restringida	Datos deficientes
Hemiphractidae	*Gastrotheca espeletia*	Restringida	En peligro crítico
	Gastrotheca orophylax	Restringida	En peligro
Hylidae	*Hyloscirtus tigrinus*	Restringida	En peligro
Dendrobatidae	*Hyloxalus pulchellus*	Amplia	Vulnerable

Anexo 4M. Esfuerzo de muestreo por estación y por transecto

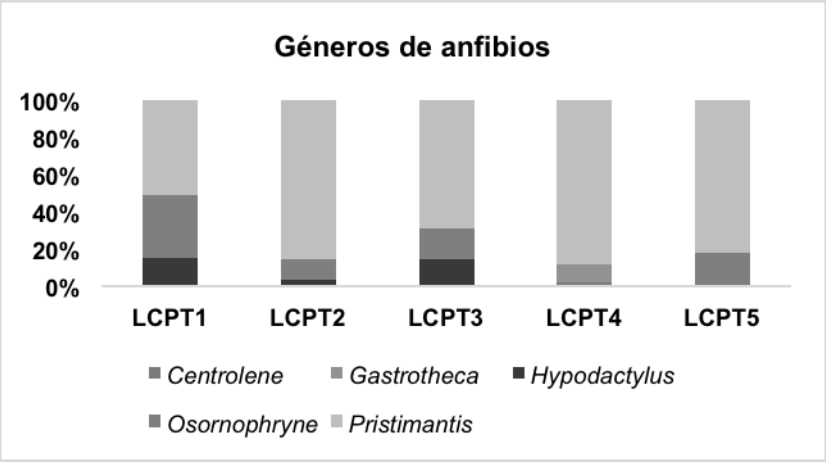
Transecto	D (h)	N (h)	RL (horas)	Horas totales	N° Personas	EM por estación (horas/hombre)	N° Estaciones	EM por transecto (horas/hombre)
1**(E1-E2)**	4	4	2	10	6	60	2	300
1**(E3-E5)**	5	5	2	12	5	60	3	
2 **(E1-E5)**	3	3	2	8	5	40	5	200
3 **(E1-E5)**	3.5	3.5	2	9	4	36	5	180
4 **(E1-E5)**	3.5	3.5	2	9	4	36	5	208[(1)]
5 **(E1,E3,E4,E5)**	2.5	2.5	1	6	4	24	4	117
5 **(E2)**	3	3	1	7	3	21	1	

E1-E5: estaciones 1 a 5. D: intensidad diurna, N: intensidad nocturna, RL: horas recorridos libres. EM: esfuerzo de muestreo. (1) Recorridos libres adicionales en bosque, arbustal y herbazal, que abarcaron áreas diferentes a las estaciones, sumaron 28 horas más al esfuerzo total.

Anexo 4N. Localización geográfica de los cinco transectos evaluados en el Complejo de Páramos La Cocha-Patascoy: LCPT1 a LCPT5. Fuente: © Erazo-M. Y (2015). Universidad de Nariño-Instituto Humboldt.



Anexo 4Ñ. Géneros de anfibios del complejo de páramos La Cocha-Patascoy en cada uno de los transectos.



LCPT1-T5: transectos 1 a 5. Margen izquierdo: individuos (%), (número de individuos correspondientes al género x 100)/número total de individuos del transecto. Margen inferior: géneros.

Anexo 4O.

Anexo 4O1. Abundancia y abundancia relativa de anfibios por especie en cada estación altitudinal del Transecto 1

Especie	E1		E2		E3		E4		E5		TOTAL T1		Categoría de abundancia
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	
Osornophryne sp 1	0	0.0	0	0.0	1	7.7	0	0.0	0	0.0	1	0.6	No común
Osornophryne sp	4	9.1	5	22.7	0	0.0	5	21.7	43	62.3	57	33.3	Común
Hypodactylus sp	0	0.0	1	4.5	1	7.7	5	21.7	19	27.5	26	15.2	Frecuente
Pristimantis chloronotus	3	6.8	3	13.6	6	46.2	7	30.4	4	5.8	23	13.5	Frecuente
Pristimantis huicundo	0	0.0	1	4.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	0.6	No común
Pristimantis myersi	36	81.8	10	45.5	0	0.0	1	4.3	2	2.9	49	28.7	Común
Pristimantis ortizi	1	2.3	1	4.5	4	30.8	3	13.0	1	1.4	10	5.8	Frecuente
Pristimantis supernatis	0	0.0	1	4.5	1	7.7	2	8.7	0	0.0	4	2.3	No común
TOTAL E	44	100	22	100	13	100	23	100	69	100.0	171	100.0	

E1-E2: Estaciones 1 y 2 (bosque). **E3-E4:** Estaciones 3 y 4 (arbustal). **E5:** Estación 5 (herbazal). **A:** Abundancia. **AR:** abundancia relativa en %. **TOTAL E:** número o porcentaje de individuos totales por estación. **TOTAL T1:** número o porcentaje de individuos totales por especie en el transecto 1.

Anexo 4O2. Abundancia y abundancia relativa de anfibios por especie en cada estación altitudinal del Transecto 2

Especie	E1		E2		E3		E4		E5		TOTAL T2		Categoría de abundancia
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	
Osornophryne sp	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	4	17	48.6	18	11.1	Frecuente
Hypodactylus sp	2	3.7	2	9.5	0	0.0	0	0	2	5.7	6	3.7	Frecuente
Pristimantis buckleyi	2	3.7	1	4.8	1	3.7	1	4	1	2.9	6	3.7	Frecuente
Pristimantis chloronotus	3	5.6	12	57.1	15	55.6	6	24	1	2.9	37	22.8	Común
Pristimantis huicundo	0	0.0	0	0.0	5	18.5	14	56	10	28.6	29	17.9	Común
Pristimantis myersi	46	85.2	5	23.8	2	7.4	1	4	4	11.4	58	35.8	Común
Pristimantis ortizi	0	0.0	1	4.8	4	14.8	2	8	0	0.0	7	4.3	Frecuente
Pristimantis supernatis	1	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	1	0.6	No común
TOTAL E	54	100	21	100	27	100	25	100	35	100	162	100	

E1-E2: Estaciones 1 y 2 (bosque). **E3-E4:** Estaciones 3 y 4 (arbustal). **E5:** Estación 5 (herbazal). **A:** Abundancia. **AR:** abundancia relativa en %. **TOTAL E:** número o porcentaje de individuos totales por estación. **TOTAL T2:** número o porcentaje de individuos totales por especie en el transecto 2.

Anexo 4O3. Abundancia y abundancia relativa de anfibios por especie en cada estación altitudinal del Transecto 3

Especie	E1		E2		E3		E4		E5		TOTAL T3		Categoría de abundancia
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	
Osornophryne sp	4	36.4	2	3.1	2	3.8	0	0	31	38.8	39	16.4	Común
Hypodactylus sp	0	0.0	1	1.6	11	21.2	0	0	23	28.8	35	14.7	Común
Pristimantis buckleyi	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	19.4	0	0.0	6	2.5	Frecuente
Pristimantis chloronotus	0	0.0	4	6.3	1	1.9	1	3.2	0	0.0	6	2.5	Frecuente
Pristimantis huicundo	2	18.2	0	0.0	1	1.9	9	29.0	25	31.3	37	15.5	Común
Pristimantis myersi	2	18.2	52	81.3	28	53.8	2	6.5	0	0.0	84	35.3	Abundante
Pristimantis ortizi	1	9.1	5	7.8	9	17.3	10	32.3	0	0.0	25	10.5	Común
Pristimantis sp*	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	6.5	1	1.3	3	1.3	No común
Pristimantis sp 1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	3.2	0	0.0	1	0.4	No común
Pristimantis colonensis	2	18.2	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0.0	2	0.8	No común
TOTAL E	11	100	64	100	52	100	31	100	80	100	238	100	

E1-E3: Estaciones 1 a 3 (bosque). **E4:** Estación 4 (arbustal). **E5:** Estación 5 (herbazal). **A:** Abundancia. **AR:** abundancia relativa en %. **TOTAL E:** número o porcentaje de individuos totales por estación. **TOTAL T3:** número o porcentaje de individuos totales por especie en el transecto 3. * Ejemplares indeterminados por estado de fijación, por lo que no fueron considerados para los análisis de composición y estructura de las comunidades anfibios.

Anexo 4O4. Abundancia y abundancia relativa de anfibios por especie en cada estación altitudinal del Transecto 4

Especie	Bosque (E1. L1)		Arbustal (E2.E3.E4.L2.L4)		Herbazal (E5. L3)		TOTAL T4		Categoría de abundancia
	A	AR	A	AR	A	AR	A	AR	
Centrolene buckleyi	0	0	0	0.0	2	20	2	3.7	No común
Pristimantis buckleyi	0	0	2	5.1	4	40	6	11.1	Frecuente
Pristimantis farisorum	4	80	0	0.0	0	0	4	7.4	No común
Pristimantis chloronotus	0	0	1	2.6	0	0	1	1.9	No común
Pristimantis aff. huicundo	0	0	1	2.6	0	0	1	1.9	No común
Pristimantis myersi	1	20	0	0.0	0	0	1	1.9	No común

Pristimantis supernatis	0	0	26	66.7	0	0	26	48.1	Común
Pristimantis unistrigatus	0	0	6	15.4	0	0	6	11.1	Frecuente
Gastrotheca orophylax	0	0	3	7.7	4	40	7	13.0	Frecuente
TOTAL C	5	100	39	100	10	100	54	100	

E1. L1: Estación y recorrido libre 1 (bosque). **E2-E4:** Estaciones 2 a 4 (arbustal). **L2 y L4:** Recorridos libres 2 y 4 (arbustal). **E5:** Estación 5 (herbazal). **L3:** Recorrido libre 3 (herbazal). **A:** Abundancia. **AR:** abundancia relativa en %. **TOTAL C:** número o porcentaje de individuos totales por cobertura. **TOTAL T4**: número o porcentaje de individuos totales por especie en el transecto 4.

Anexo 4O5. Abundancia y abundancia relativa de anfibios por especie en cada estación altitudinal del Transecto 5

Especie	**E1**		**E2**		**E3**		**E4**		**E5**		**TOTAL T5**		**Categoría de abundancia**
	A	**AR**	**A**	**AR**	**A**	**AR**	**A**	**AR**	**A**	**AR**	**A**	**AR**	
Osornophryne sp 2	0	0	0	0	3	16.7	7	50.0	3	23.08	13	18.6	Común
Pristimantis buckleyi	5	33.3	0	0	2	11.1	0	0.0	0	0.00	7	10.0	Frecuente
Pristimantis chloronotus	2	13.3	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.00	2	2.9	No común
Pristimantis huicundo	0	0.0	0	0	11	61.1	6	42.9	9	69.23	26	37.1	Común
Pristimantis myersi	7	46.7	10	100	2	11.1	0	0.0	0	0.00	19	27.1	Común
Pristimantis ortizi	0	0.0	0	0	0	0.0	1	7.1	1	7.69	2	2.9	No común
Pristimantis supernatis	1	6.7	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0.00	1	1.4	No común
TOTAL E	15	100	10	100	18	100	14	100	13	100	70	100	No común

E1-E2: Estaciones 1 y 2 (bosque). **E3:** Estación 3 (arbustal). **E4:** Estaciones 4 y 5 (herbazal). **A:** Abundancia. **AR:** abundancia relativa en %. **TOTAL E:** número o porcentaje de individuos totales por estación. **TOTAL T5:** número o porcentaje de individuos totales por especie en el transecto 5.

Anexo 4P. Índices diversidad alfa.

T	Estación	Margalef	Shannon H	Dominancia	Equitatividad J	Números de Hill		
						N0	N1	N2
1	E1	0.79	0.65	0.68	0.47	4	1.91	3.15
	E2	1.94	1.53	0.29	0.79	7	4.62	1.40
	E3	1.56	1.31	0.33	0.81	5	3.70	1.48
	E4	1.60	1.64	0.21	0.92	6	5.15	1.27
	E5	0.94	0.98	0.47	0.61	5	2.66	1.88
2	E1	1.00	0.62	0.73	0.38	5	1.86	3.73
	E2	1.31	1.18	0.40	0.73	5	3.25	1.66
	E3	1.21	1.24	0.37	0.77	5	3.46	1.59
	E4	1.55	1.26	0.38	0.70	6	3.53	1.62
	E5	1.41	1.32	0.34	0.74	6	3.74	1.50
3	E1	1.67	1.52	0.24	0.94	5	4.57	1.32
	E2	0.96	0.71	0.67	0.44	5	2.03	3.04
	E3	1.27	1.24	0.37	0.69	6	3.46	1.58
	E4	1.49	1.47	0.27	0.82	6	4.35	1.36
	E5	0.46	1.09	0.34	0.99	3	2.97	1.51
4	E1	0.00	0.00	1.00	*	1.00	1.00	*
	E2	0.51	0.41	0.76	0.59	2.00	1.50	4.08
	E3	1.44	1.04	0.38	0.95	3.00	2.83	1.60
	E4	0.67	0.52	0.74	0.47	3.00	1.68	3.77
	E5	0.66	0.78	0.56	0.71	3.00	2.18	2.25
	Bosque	0.62	0.50	0.68	0.72	2	1.64	3.13
	Arbustal	1.37	1.10	0.48	0.61	6	3.00	1.92
	Herbazal	1.14	0.85	0.28	0.53	5	2.34	1.69
5	E1	1.11	1.17	0.35	0.84	4	3.22	1.54
	E2	0.00	0.00	1.00	*	1	1	*
	E3	1.04	1.09	0.43	0.78	4	2.97	1.74
	E4	0.76	0.90	0.44	0.82	3	2.46	1.78
	E5	0.78	0.79	0.54	0.72	3	2.2	2.17

Anexo 4Q. Índices diversidad beta.

Transecto	Estaciones comparadas	Similitud (Bray-Curtis)	Recambio (Whittaker)	Complementariedad (%)
1	E1-E2	0.545	0.27	43
	E1-E3	0.14	0.56	71
	E1-E4	0.269	0.20	33
	E1-E5	0.177	0.11	20
	E2-E3	0.343	0.33	50
	E2-E4	0.533	0.08	14
	E2-E5	0.264	0.17	29
	E3-E4	0.611	0.27	43
	E3-E5	0.146	0.40	57
	E4-E5	0.348	0.09	17
2	E1-E2	0.293	0.20	33

	E1-E3	0.148	0.40	57
	E1-E4	0.127	0.45	63
	E1-E5	0.18	0.27	43
	E2-E3	0.667	0.20	33
	E2-E4	0.391	0.27	43
	E2-E5	0.286	0.27	43
	E3-E4	0.577	0.09	17
	E3-E5	0.29	0.27	43
	E4-E5	0.467	0.17	29
3	E1-E2	0.13	0.40	57
	E1-E3	0.19	0.27	43
	E1-E4	0.25	0.45	63
	E1-E5	0.13	0.50	67
	E2-E3	0.64	0.09	17
	E2-E4	0.17	0.45	63
	E2-E5	0.04	0.50	67
	E3-E4	0.32	0.33	50
	E3-E5	0.21	0.33	50
	E4-E5	0.17	0.78	88
4	E1-E2	0.00	1.00	100
	E1-E3	0.00	1.00	100
	E1-E4	0.00	1.00	100
	E1-E5	0.00	1.00	100
	E2-E3	0.36	0.20	33
	E2-E4	0.52	0.20	33
	E2-E5	0.50	0.20	33
	E3-E4	0.33	0.00	00
	E3-E5	0.16	0.33	50
	E4-E5	0.78	0.33	50
5	E1-E2	0.56	0.60	75
	E1-E3	0.24	0.50	67
	E1-E4	0.00	1.00	100
	E1-E5	0.00	1.00	100
	E2-E3	0.14	0.60	75
	E2-E4	0.00	1.00	100
	E2-E5	0.00	1.00	100
	E3-E4	0.56	0.43	60
	E3-E5	0.77	0.43	60
	E4-E5	0.74	0.00	0

Anexo 4R. Lista de especies de aves migratorias presentes en las zonas de estudio y tipos de migración para cada especie

ESPECIE	MIGRACION	LCPT1	LCPT2	LCPT3	LCPT4	LCPT5
Phalacrocorax brasilianus	Lat; Trans; Loc		x			
Nycticorax nycticorax	Lat; Trans; Loc				x	
Patagioenas fasciata	Alt; Loc	x	x	x	x	x
Patagioenas subvinacea	Alt; Loc			x		
Chaetura pelágica	Lat; Trans		x			
Eriocnemis derbyi	Alt; Loc	x				
Elaenia frantzii	Alt; Loc	x				x
Mionectes oleagineus	Alt; Loc		x			
Tyrannus melancholicus	Loc		x			
Pygochelidon cyanoleuca	Lat; Trans	x			x	
Riparia riparia	Lat; Trans				x	
Hirundo rustica	Lat; Trans				x	
Catharus ustulatus	Lat; Trans		x			
Piranga rubra	Lat; Trans		x			

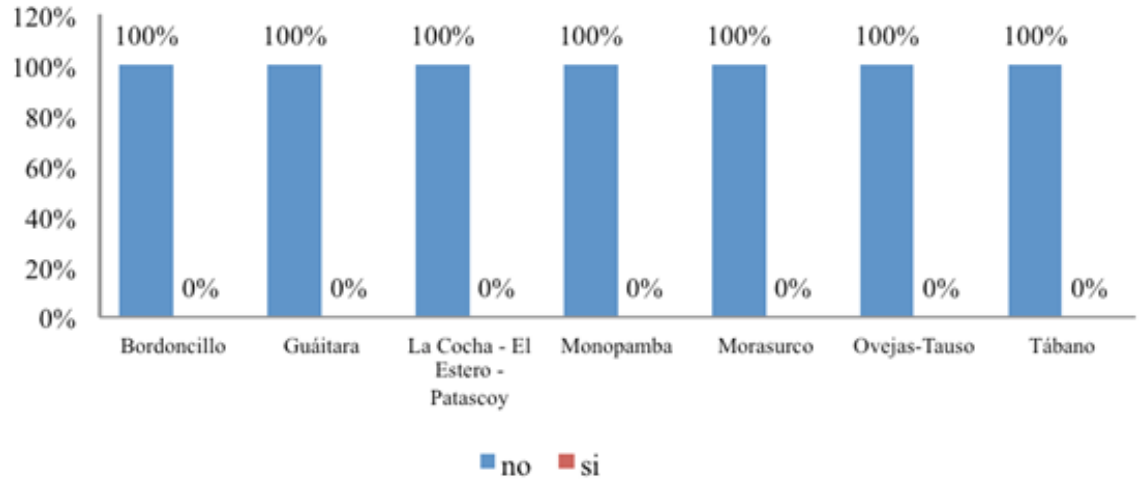
Anexo 4S. Especies con criterios AICAs registradas para los cinco transectos evaluados en el complejo de páramos La Cocha-Patascoy, en el departamento de Nariño.

ESPECIE	AICAs/ MIGRACION	LCPT1	LCPT2	LCPT3	LCPT4	LCPT5
Merganetta armata	CO4		x			
Anas geórgica	EN; CO4				x	
Chamaepetes goudotii	CO2b	x				
Phalacrocorax brasilianus	CO4		x			
Nycticorax nycticorax	CO4				x	
Vanellus chilensis	CO4				x	
Gallinago nobilis	NEO10; CO4					x
Heliangelus exortis	NEO10	x	x	x	x	
Chalcostigma herrani	NEO10	x	x			x
Eriocnemis vestita	NEO10	x	x	x	x	x
Eriocnemis derbyi	NT; A2; CO2a; NEO10	x				
Eriocnemis mosquera	CO2a; NEO10	x	x			x
Coeligena lutetiae	NEO10	x	x	x	x	x
Andigena hypoglauca	VU	x	x		x	x
Phalcoboenus carunculatus	A2; CO2a; NEO10	x	x			x
Scytalopus canus	NEO10		x			
Uromyias agilis	NEO10		x	x		

Ochthoeca diadema	NEO10	x	x	x	x	
Cyanolyca pulchra	NT; A2; CO2a; NEO 10		x			
Cinnycerthia unirufa	NEO10	x	x	x		x
Hemispingus verticalis	NEO10		x			
Buthraupis wetmorei	VU; A2; NEO10			x		
Iridosornis rufivertex	NEO10		x	x		x
Diglossa lafresnayii	NEO10	x	x	x	x	x
Diglossa humeralis	NEO10				x	x
Urothraupis stolzmanni	A2; NEO10			x		
Atlapetes leucopis	A2; NEO10		x	x		
Atlapetes pallidinucha	NEO10		x	x	x	x

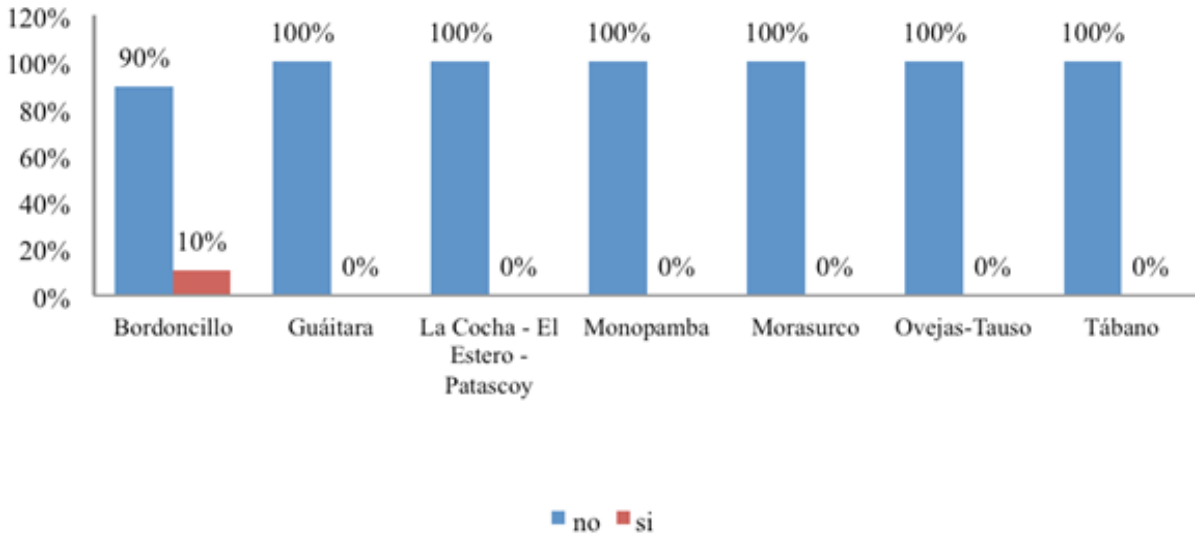
Anexos del componente social

Anexo 6A.
Mortalidad Infantil en menores entre 1 a 5 Años. Complejo La Cocha – Patascoy.



Fuente: Esta Investigación

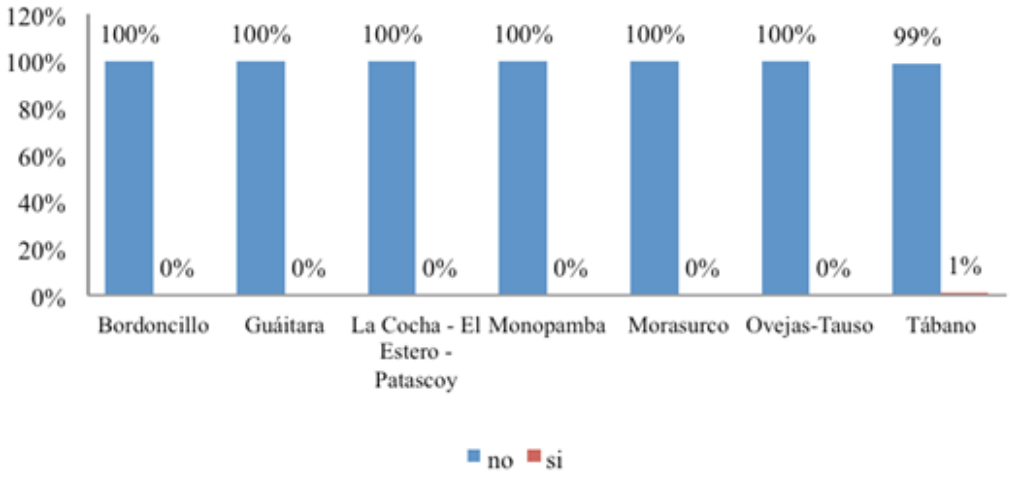
Anexo 6B.
Mortalidad Perinatal en el Complejo La Cocha Patascoy.



Fuente: Esta Investigación

Anexo 6C.

Mortalidad Infantil en menores de un año. Complejo La Cocha Patascoy.



Fuente: Esta Investigación

Anexo 6D.

Porcentaje de población del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy que puede leer y escribir

Subregión	Lee		Escribe	
	No	Si	No	Si
Bordoncillo	16,24	83,76	19,00	81,00
Guáitara	85,48	90,60	8,51	91,49
La Cocha - El Estero - Patascoy	6,00	94,00	6,00	94,00
Monopomba	3,29	96,71	3,29	96,71
Morasurco	3,90	96,10	3,90	96,10
Ovejas-Tauso	10,92	89,08	10,92	89,08
Tábano	12,87	87,13	12,87	87,13
Complejo LC-P	**9,11**	**90,89**	**9,32**	**90,68**

Fuente: Esta Investigación

Anexo 6E.

Tasas Brutas de Cobertura de Educación por niveles. Entorno local complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2010.

Departamento	Municipio	% Cobertura Bruta Educación (transición)	% Cobertura Bruta Educación (Primaria)	% Cobertura Bruta Educación (Secundaria)	% Cobertura Bruta Educación (Media)
Nariño	Buesaco	86,57%	115,14%	74,40%	41,55%
	Chachaguí	123,96%	102,19%	80,36%	46,85%
	Córdoba	122,88%	131,30%	110,52%	70,32%
	Funes	90,35%	115,86%	67,31%	56,60%
	Ipiales	83,59%	101,30%	95,32%	78,44%
	Pasto	97,71%	100,37%	101,61%	85,55%
	Potosí	91,28%	111,43%	84,43%	49,79%
	Puerres	83,95%	107,06%	133,66%	100,33%
	Tangua	125,75%	136,69%	84,81%	70,71%
Putumayo	Orito	68,93%	97,87%	77,06%	46,50%
	Santiago	63,30%	72,21%	67,70%	53,65%
	Villagarzón	86,85%	117,31%	106,22%	58,86%
Promedio complejo entorno Local		93,76%	109,06%	90,28%	63,26%
Total Nariño		100,67%	113,48%	92,49%	66,68%
Total Putumayo		73,03%	95,80%	83,66%	53,00%
Total Nacional		88,00%	116,20%	102,50%	77,40%

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (2011). Fichas Municipales Versión 2.0 para los departamentos de Nariño y Putumayo.

Anexo 6F.

Porcentaje de nivel de educación del entorno local del complejo de paramos La Cocha Patascoy

Subregión	Porcentaje nivel de educación LC-P						
	Ninguno	Primaria Completa	Primaria Incompleta	Profesional	Secundaria completa	Secundaria incompleta	Técnico o tecnología
Bordoncillo	10,18	20,98	49,74	0,00	8,60	10,41	0,09
Guáitara	6,88	39,44	19,73	0,00	21,69	11,44	0,82
La Cocha - El Estero - Patascoy	5,94	33,49	37,03	0,21	2,16	15,84	5,31
Monopomba	4,61	25,00	29,61	0,66	11,84	27,63	0,66
Morasurco	3,90	28,87	21,81	0,53	27,93	14,42	2,53
Ovejas-Tauso	9,76	17,65	45,61	0,00	7,38	19,59	0,00
Tábano	11,47	40,00	32,53	0,30	7,19	7,71	0,81

Fuente: Esta investigación

Anexo 6G.

Certificación en salud a nivel municipal y porcentaje de cobertura en Salud. Entorno local complejo de páramos La Cocha-Patascoy. Año 2011.

Departamento	Municipio	% cobertura en salud	Municipio certificado en salud
Nariño	Buesaco	79,92%	SI
	Chachaguí	69,44%	SI
	Córdoba	100,00%	No
	Funes	98,25%	SI
	Ipiales	88,01%	SI
	Pasto	86,49%	SI
	Potosí	95,63%	SI
	Puerres	93,04%	SI
	Tangua	91,15%	SI
Putumayo	Orito	83,95%	No
	Santiago	80,33%	No
	Villagarzón	91,84%	No
Total Nariño		89,10%	
Total Putumayo		85,37%	
Total Complejo		88,17%	

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social. Dirección de Aseguramiento en Salud, Riesgos Profesionales y Pensiones (2012). Afiliados cargados en la Base de Datos Única de Afiliados (BDUA).

Anexos del componente económico

Anexo 7A.

Área y propietarios por rangos de tamaño de la propiedad. Municipios Orito, Santiago y Villagarzo, Putumayo. Año 2011

	ORITO		SANTIAGO		VILLAGARZON	
Rango de Tamaño Propiedad	**No. Hectáreas**	**No. Propietarios**	**No. Hectáreas**	**No. Propietarios**	**No. Hectáreas**	**No. Propietarios**
Inferior a 1Ha.	196,66	1293	164,40	513	26,77	116
1htas < 3htas	1.074,70	636	485,45	364	139,12	65
3htas < 5htas	1.747,93	532	499,92	201	234,05	59
5htas < 10htas	4.844,56	811	961,99	229	998,84	136
10htas < 15htas	4.311,92	450	567,09	89	788,83	65
15htas < 20htas	4.119,88	323	613,37	78	1.026,05	59
20htas < 50htas	18.904,38	857	1.759,40	122	7.661,36	276
50htas < 100htas	14.501,04	343	1.019,92	35	5.660,43	107
100htas < 200htas	6.012,01	88	-	-	1.637,17	19
200htas < 500htas	1.510,00	9	304,47	5	831,92	4
1000htas < 20000htas	1.473,49	2	-	-	-	-

Fuente: Atlas de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia. CEDE (UNIANDES)-IGAC-Universidad de Antioquia. 2012, estadísticas básicas de la propiedad rural en Colombia. Catastro IGAC. Año 2011

Anexo 7B.

Área y propietarios por rangos de tamaño de la propiedad. Municipios de Nariño- Entorno local complejo de páramos La Cocha-Patascoy- Año 2011

	Pasto		Buesaco		Córdoba		Chachagui		Funes		Ipiales		Potosí		Puerres		Tangua	
Rango de tamaño propiedad	**No. Htas**	**No. Propietarios**	**No. Htas**	**No. Propietarios**	**No. Htas**	**No. Propietarios**	**No. Htas**	**No. Propietarios**	**No. Htas**	**No. Propietarios**	**No. Htas**	**No. Propietarios**	**No. Htas**	**No. Propietarios**	**No. Htas**	**No. Propietarios**	**No. Htas**	**No. Propietarios**
Inferior a 1Ha.	3.314,19	17862	907,8	2659	1.325,39	4021	855,57	5099	506,61	1375	2.499,49	9387	1.308,34	3557	655,92	2311	837,38	2417
1htas < 3htas	6.551,85	6374	3.184,0	2209	1.829,76	1961	1.293,29	1328	1.329,80	1103	4.461,72	4055	2.603,38	2615	1.355,34	1318	1.975,44	1580
3htas < 5htas	5.163,59	2868	2.711,4	1095	900,22	596	916,11	378	1.110,35	554	3.133,51	1416	1.540,12	981	810,17	454	1.764,99	878
5htas < 10htas	8.953,38	3099	6.014,1	1526	929,90	357	1.528,34	350	2.368,02	778	5.027,13	1381	1.756,85	821	1.371,72	481	2.606,74	801
10htas < 15htas	6.512,51	1210	4.621,6	810	692,14	140	1.225,34	192	1.197,63	265	4.054,03	664	664,83	243	1.013,75	179	2.051,02	426
15htas < 20htas	4.199,54	606	3.209,2	408	281,72	40	747,31	73	1.008,91	161	3.141,95	367	249,89	49	525,82	96	951,81	128
20htas < 50htas	16.967,70	1341	11.084,8	888	1.211,11	87	2.755,93	169	1.958,43	231	9.888,47	663	706,62	129	2.292,67	223	3.237,10	283
50htas < 100htas	10.280,18	338	4.701,3	243	907,92	29	1.718,89	67	803,12	50	6.478,43	189	53,00	1	679,41	22	1.741,76	59
100htas < 200htas	7.699,83	143	4.972,6	135	664,29	12	2.053,20	43	492,19	7	3.533,22	49	102,40	3	1.034,20	20	684,42	10
200htas < 500htas	2.692,83	14	1.427,3	18	486,40	2	364,03	6	706,63	3	913,18	8	-	-	240,73	4	391,00	1
500htas < 1000htas	-	-	657,0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000htas < 20000htas	1.411,53	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 2000 hts	-	-	-	-	10.001,31	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Atlas de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia. CEDE (UNIANDES)-IGAC-Universidad de Antioquia. 2012, estadísticas básicas de la propiedad rural en Colombia. Catastro IGAC. Año 2011.

Anexo 7C.

Área sembrada de los diferentes cultivos presentes en los municipios del entorno local del complejo de páramo La Cocha-Patascoy. Año 2013

Municipios	Cultivos Permanentes										Cultivos Transitorios											
	Banano	Cacao	Café	Caña Panelera	Chontaduro	Fique	Mora	Platano	Yuca	Otros Cultivos Permanentes	Arveja	Cebada	Cebolla de Rama	Frijol	Lechuga	Maiz	Papa	Trigo	Ulloco	Zanahoria	Otros Cultivos Transitorios
Buesaco	540		2.998	198		279	10	10	90	281	450		18	865		1.880	180	3			47
Chachaguí			483	50		255	20	130	5	46				70		180	16				5
Córdoba				7			150			39	1.350		32	12	20	10	950			18	18
Funes			130				60			99	400					55	1.000	50			205
Ipiales	8	6		18			131	8	10	13	3.700			35	280	130	2.255	60		65	436
Pasto			293			100	125			5		5	370	30	10	400	5.040	60		490	245
Potosí							5			22	910		95	20	125	70	1.355		46	27	102
Puerres				25			7			87	407			13		22	253			6	14
Tangua			94				60			42	6.200	520		5.500			9.800	950	400		45
Orito		36		960	561			900	215	485						210					177
Santiago							11			138			10	127		60	6				21
Villagarzón	86	41			140			289	128	135						430					42

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013.

* La informacion para el municipio de San Francisco (Putumayo) corresponde al año 2011.

Anexo 7D.

Producción en toneladas por hectárea de los diferentes cultivos presentes en los municipios del entorno local del complejo de páramo La Cocha-Patascoy. Año 2013

Municipios	Cultivos Permanentes									Cultivos Transitorios										
	Banano	Café	Caña Panelera	Chontaduro	Mora	Piña	Platano	Yuca	Otros Cultivos Permanentes	Ajo	Arveja	Cebolla de Rama	Coliflor	Frijol	Lechuga	Maiz	Papa	Tomate	Zanahoria	Otros cultivos Transitorios
Buesaco	3.150	2.086	1.316		50		40	535	2.758		560	112		698		2.446	5.100	554		15
Chachaguí		301	-		8	12	750	15	305					70		234	138	984		8
Córdoba			28		225				384		2.700	224		16	440	19	14.700		440	192
Funes		55			70				286		283			995		51				1.280
Ipiales	48		36		1.428		36	72	84	6.420	9.012		1.484	33	9.450	318	38.790		2.013	3.790
Pasto		184			1.000				130			4.440	2.880	30	140	420	86.480	112	13.230	811
Potosí					12				160	68	2.220	1.140		20	3.938	105	25.272		810	1.004
Puerres			194		35				538		958			10		23	3.270		129	61
Tangua		88			44				175		5.600			7.600			46.000			3.849
Orito			1.961	2.500		490	7.041	1.935	1.094							235				592
Santiago					18				988			100		130		46	40			183
Villagarzón	600			378		1.400	1.176	666	215							507				77

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2013.

* La informacion para el municipio de San Francisco (Putumayo) corresponde al año 2011.

Anexo 7E.

Títulos mineros entorno local complejo de páramos La Cocha- Patascoy, año2014

Titulares	Tipo(minerales, materiales de construcción, etc)	Año de terminación	Subregión	Municipios	Área dentro del entorno local (ha)	Área dentro de páramo 1:100.000 (ha)
Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2016		Funes	116,7	0
Asociación de Canteros Las Lajas - Potosí	Materiales de construcción	2013		Potosí	5,5	0
Luis Calderon Torres	Materiales de construcción	2012		Funes	0,4	0
Gerardo Pabón Luis	Materiales de construcción	2039		Puerres	20	0
Asociación de Canteros Las Lajas - Potosí	Materiales de construcción	2014		Potosí	0,2	0
Harold Calderon Torres	Materiales de construcción	2035		Funes	19,5	0
Segundo Yandar Rosales	Materiales de construcción	2012		Funes	10	0
Alcaldía Municipal de Pasto	Materiales de construcción	2010		Funes	15,7	0
Richard Fernando Villota López	Materiales de construcción	2039	Guáitara	Ipiales	35,1	0
Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2016		Funes	25,4	0
Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2015		Funes	72,9	0
Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2014		Funes	14,4	0
Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2015		Funes	163,2	0
Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2015		Funes	27,1	0
Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2015		Funes	34,4	0
Juan Carlos Aguirre Arboleda	Demás concesibles / materiales de construcción	2035		Puerres	4,8	0
Richard Fernando Villota López	Materiales de construcción	2034		Ipiales	0,8	0
Anglo American Colombia Exploration S.A.	Mineral del cobre / Demás concesibles / Mineral de molibdeno	2039	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	1156,4	0
Consorcio Vial del Sur	Materiales de construcción	2013		Santiago	60,9	0
Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Cobre	2034		Córdoba	333,3	0
Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Metales preciosos / Asociados	2037	Monopamba	Córdoba - Puerres	203,8	0

Fuente: Fuente: Agencia Nacional de Minería. Año 2014

Anexo 7E.

Títulos mineros entorno local complejo de páramos La Cocha- Patascoy, año2014. (Continuación)

Titulares	Tipo(minerales, materiales de construcción, etc)	Año de terminación	Subregión	Municipios	Área dentro del entorno local (ha)	Área dentro de páramo 1:100.000 (ha)
Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Mineral metálico	2038	Monopamba	Puerres	1587,2	17,2
Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Mineral metálico	2038		Puerres - Córdoba - Potosí	1799,5	795,8
Rita Edith Bastidas Quintero	Agregados Pétreos	2016	Morasurco	Pasto - Buesaco	17	11,4
Orlando Gerardo Benavides Caceres	Materiales de construcción	2012	Tábano	Pasto	5,1	0
Ladrillos Prensados de Nariño LTDA	Asociados / arcilla / arena	2016		Pasto	16,2	0
Mauro Gilberto Bastidas Pazos	Materiales de construcción / arcilla	2013		Pasto	1,7	0
Ladrillos Prensados de Nariño LTDA	Materiales de construcción / arcillas micelaneas	2016		Pasto	25	0
Cominagro LTDA	Demás concesibles / arcilla	2028		Pasto	12	0
Enrique Alfredo Gavilanes de la Rosa	Materiales de construcción	2012		Pasto	21,2	0
Segundo Yandar Rosales	Rocas de origen volcánico / materiales de construcción / arcilla / minerales de origen volcánico	2039		Pasto	16,7	0
Javier Calle Burbano	Materiales de construcción	2039		Pasto	11,8	0
Henry Francisco Woodcock Delgado	Materiales de construcción	2014		Pasto	1,5	0
Cominagro LTDA	Materiales de construcción	2009		Pasto	0,1	0
Felipe Norio Guerrero Tovar	Materiales de construcción	2035		Pasto	82,3	0
Ladrillera del Sur LTDA	Arcilla	2018		Pasto	53,2	0
Mauro Gilberto Bastidas Pazos	Materiales de construcción	2014		Pasto	3,6	0
Rodolfo Florencio JojoaJojoa	Materiales de construcción	2038		Pasto	13,6	0

Fuente: Agencia Nacional de Minería. Año 2014

Anexo 7F.

Solicitudes en proceso de legalización y títulos mineros entorno local complejo de páramos La Cocha- Patascoy, año2014.

	Titulares	Tipo(minerales, materiales de construcción, etc)	Año terminación	Subregión	Municipios	Área dentro del E. L (ha)	Área dentro de páramo 1:100.000 (ha)
Solicitudes en proceso de legalización	Plinio Gustavo Pazos Rosero	Minerales de metales preciosos y sus concentrados	2013	Bordoncillo	Buesaco	47,9	0
	Gerardo Pabón Luis	Materiales de construcción	2012		Funes	22,9	0
	Noriel Franco Guerrero Yandar	Materiales de construcción	2012		Funes	59,8	0
	Parroquia Nuestra Señora de la Natividad de Puerres / Miguel Humberto Lucero Hernandez	Materiales de construcción	2012		Puerres	13,9	0
	Bayardo Ramiro Benavides	Materiales de construcción	2013	Guáitara	Puerres	12,5	0
	Asociación de Canteros Las Lajas - Potosí	Materiales de construcción	2012		Potosí	4,3	0
	Segundo Obdenago Figueroa / Segundo Rafael PistalaYaguapaz / Olimpo Pistala Figueroa	Materiales de construcción	2013		Potosí	0,3	0
	Carlos Miguel Rodriguez	Materiales de construcción	2010		Puerres	17,5	0
	Elpidia Amparo GuerronLeiton	Minerales de oro y sus concentrados	2013	Guáitara y La Victoria	Potosí-Ipiales	105,3	18,2
	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2010		Santiago	1824,7	605,9
	Latinoamericada de Construcciones S. A. Latinco S. A.	Materiales de construcción / demás concesibles	2010		Santiago	22	0
Solicitudes	Anglo American Colombia Exploration S.A.	Demás concesibles / minerales de cobre y sus concentrados	2010	La Cocha - El Estero - Patascoy	Santiago	1847,1	260,6
	Anglo American Colombia Exploration S.A.		2009		Santiago	201,8	0
	Anglo American Colombia Exploration S.A.		2010		Santiago	1383,3	0
	Anglo American Colombia Exploration S.A.		2009		Santiago - Villagarzón	1206,8	54,5
	Anglo American Colombia Exploration S.A.		2009		Santiago	1314,7	297,9
	Alisales Industria Minera de Los Andes S.A.	Minerales de metales preciosos y sus concentrados	2005	Monopamba	Puerres	59,7	0
	Alfredo Hinestrosa / Francisco Hinestrosa Salas	Materiales de construcción	2010	Morasurco	Pasto	7,5	0
	Nasser Jamil Nasif Arciniegas	Materiales de construcción	2013	Tábano	Pasto	0,9	0

Fuente: Agencia Nacional de Minería. Año 2014

Anexo 7G.

Flujos de mercado de actividades económicas primarias y secundarias del entorno local de paramos La Cocha Patascoy

Municipios	Cultivos Clima frio	Destino productos agrícolas	Producción pecuaria	Destino producción pecuaria	Artesanías/ Actividades Extractivas
Buesaco	Mora, tomate de árbol, cebolla de rama, fríjol, maíz, papa, trigo	**Mora, tomate de árbol cebolla de rama:** mercado local y autoconsumo. **Fríjol, maíz y papa**: Pasto, Cali	Ganado de leche en clima frio. Explotación de especies menores (aves, cerdos, peces y cuyes)	**Leche:** Pasto. **Especies menores (aves, cerdos, cuyes, peces):** 80% Autoconsumo, mercado local. 20% Pasto	
Chachagui	Mora, fríjol, maíz, papa, repollo	**Maíz, papa:** Medellín y Pasto. **Mora, repollo fríjol:** autoconsumo y mercado local	Aves	**Aves:** Pasto	
Córdoba	Mora, tomate de árbol, uchuva, cebolla de rama, fríjol, lechuga, maíz, papa, zanahoria	**Maíz, papa, alverja, cebolla de rama**: Pasto, Ipiales y Cali. **Mora, tomate de árbol, zanahoria:** Mercado local y autoconsumo	Ganadería de leche. Explotación porcina. Explotación de especies menores	**Leche: comercialización** a través de intermediarios en 5 veredas, para ser transportada a Acopios de Ipiales y Pupiales. **Producción cutícula:** Autoconsumo, mercado local. **Porcicultura:** Mercado local, intermediarios	
Funes	Mora, tomate de árbol, uchuva, fríjol, maíz, trigo.	**Fríjol:** Cali, Pasto	Ganado vacuno, equinos, aves, cuyes.	**Ganado vacuno, equinos:** Tuquerres, Pasto	
Ipiales	Curuba, mora, tomate de árbol, ajo, fríjol, lechuga, maíz, papa, repollo, trigo, zanahoria	**Papa, Maíz, Mora:** Medellín y Cali	Producción ganadera (leche), producción cuyicola, ganado equino y bovino. Piscicultura	Leche: comercialización a través de dos enfriadoras (Aprovictoria y Andina).	

Pasto	Mora, cebada, cebolla de rama, fríjol, lechuga, maíz, papa, repollo, trigo, zanahoria	**Papa, cebolla:** Cali	Explotación de especies menores aves y cuyes. Ganadería especies mayores y menores (Botana)	Explotación de especies menores (Cabrera y Botana): **Cuyes, aves**: Mercado local y Pasto. **Leche:** intermediarios locales	
Potosí	Arracacha, mora, tomate de árbol, ajo, cebolla de rama, fríjol, lechuga, maíz, papa, zanahoria, arveja	**Papa, cebolla de rama, alverja:** Pasto y Cali. **Arracacha, mora, tomate de árbol, fríjol, lechuga y zanahoria:** mercado local	Producción de leche	Producción de queso a partir de leche: destino Valle del Cauca y mercados regionales. La producción municipal de leche se comercializa en otros municipios como Ipiales y Puerres.	
Puerres	Curuba, mora, tomate de árbol, uchuva, fríjol, maíz, papa, zanahoria.	**Curuba, mora, tomate de árbol, uchuva, fríjol, maíz, papa, zanahoria:** mercado local, autoconsumo. **Papa, arveja, Curuba, mora, tomate de árbol, uchuva:** Ipiales, Pasto, Cali, Medellín, Ibagué y Bogotá	El ganado de leche, ganado multi propósito, cerdos, cuyes	**Leche:** Ipiales **Explotación de especies menores (cuyes):** Pasto y veredas aledañas	
Tangua	Mora, tomate de árbol, cebada, fríjol, papa, trigo.	**Mora, tomate de árbol, cebada, fríjol, papa, trigo**. El intercambio de productos se hace en el municipio, mercado local	Ganadería (producción de leche), La explotación de especies menores tenencia de cerdos, aves de postura y engorde, cuyes y conejos	**Cuyes:** Pasto y veredas aledañas	**Minería de carbón:** Pasto
Orito	Maíz	**Maíz:** mercado local	Ganado bovino, porcinos.	**Ganado Bovino:** Departamento Putumayo	**Explotación de hidrocarburos**

Santiago	Mora, tomate de árbol, cebolla de rama, fríjol, maíz, papa	**Fríjol:** 5% mercado local, 95% intermediarios para comercializar a Nariño, Cali	Ganadería Bovina, producción de leche	**Leche**: Comercialización a través de Alquería	**Explotación de hidrocarburos. Artesanía textil, con fibras como la lana y el hilo para la elaboración de tejidos en forma manual, y con herramientas básicas como telares.** Destino: Mercado local, interior del país
Villagarzón	Maíz	**Maíz:** Mercado local	Ganadería de leche, Piscicultura		**Explotación de hidrocarburos**. Explotación maderera, (artesanías) Destino: Mercado local, interior del país

Fuente: Alcaldías Municipales

Anexo 7H.

DESCRIPCION METODOLOGICA PROCESO DE MUESTREO Y ANALISIS DE INFORMACION – INSTRUMENTO: ENCUESTA

Descripción del Entorno Local

Para el desarrollo del trabajo de campo de la segunda fase del "Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para la identificación de los Complejos de Paramos Chiles-Cumbal, La Cocha-Patascoy y Doña Juana-Chimayoy", se identificaron algunas subregiones al interior de cada entorno local, las cuales subyacen a partir de un diagnóstico previo, información biofísica y conocimiento empírico sobre estas áreas de estudio, las unidades que conforman cada subregión comparten entre si características sociales, económicas, culturales y biofísicas comunes. Dichas agrupaciones sirvieron de criterio para la elección de las áreas de estudio donde se realizará el levantamiento de la información primaria, permitiendo que los instrumentos de recolección utilizados logren capturar las heterogeneidades presentes al interior de cada entorno local de complejos de páramos.

Cabe destacar que para la delimitación de los presentes entornos locales se tuvieron en cuenta diferentes criterios, por ejemplo, en las áreas naturales se utilizó una cota altitudinal de 2.700 msnm, mientras que en las áreas de intervención humana, se tuvieron en cuenta los asentamientos poblacionales, las actividades productivas, la presencia de ríos y microcuencas, la división política-administrativa de los municipios a nivel de veredas y corregimientos o una cota altitudinal de 2.500 msnm, además de las estrechas relaciones con el ecosistema de páramo.

En el proceso de levantamiento de información, referenciación de lugares y socialización tanto del proceso como de los resultados, es necesario reconocer que la identificación de la relación existente entre las comunidades y los entornos paramunos cercanos es un aspecto de alta relevancia. En tal sentido, se ha considerado importante establecer una subregionalización al interior de los entornos locales definidos para cada uno de los tres complejos de páramos estudiados en el presente convenio UDENAR – IAvH.

De esta manera, en una reunión técnica llevada a cabo los días 26 y 28 de marzo se establecieron los criterios y los límites de las subregiones que pudiesen enmarcar los procesos de levantamiento, sistematización, análisis y posterior socialización de la información y de los resultados

Criterios

Se han priorizado cinco criterios para el establecimiento en las subregiones en cada uno de los entornos locales ya definidos.

- **Ubicación de los páramos propiamente dichos (a nivel local).** Teniendo en cuenta la distribución de las áreas de páramos y cerros o volcanes significativos en los diferentes municipios de cada entorno local, se han identificado aquellas áreas de páramo más comúnmente reconocidas por las comunidades o cuya significancia geográfica está ligada a cerros, volcanes o lugares particulares. Los nombres con los cuales se

identifica cada subregión corresponde al término toponímico más relevante para cada área, es decir al "nombre del lugar" más reconocido tanto al interior como por fuera de la subregión señalada. De esta manera se busca resaltar la manera como las comunidades reconocen al área de páramo cercana, disminuyendo así, la falta de apropiación territorial de dichas zonas, tal como sucede actualmente con la mayoría de los complejos paramunos delimitados a escala 1:100.000. De esta manera se han utilizado como nombres (provisionales) los asignados a los páramos propiamente dichos, cerros, volcanes o municipios cercanos y que se encuentran al interior de cada subregión.

- **Tipos de coberturas y usos (natural – productiva).** Se ha hecho un especial énfasis en identificar aquellas áreas que se caracterizan por presentar una extensa cobertura de selva (húmeda ecuatorial, andina y altoandina) y páramos; y diferenciarlas de aquellas zonas donde predominan las coberturas asociadas a las actividades productivas entre las que sobresalen los pastos y cultivos (en sus diversas formas de asociación). Esto también permite evidenciar, además del estado de conservación, la relación entre las comunidades y los servicios ecosistémicos de la alta montaña, principalmente en función del agua.

- **Zonificación hidrográfica**. Teniendo en cuenta que la zonificación hidrográfica (subzonas hidrográficas y cuencas principalmente) permite reconocer las áreas dentro de las cuales las comunidades allí asentadas tienen una fuerte relación y dependencia de la oferta hídrica, se ha utilizado esta delimitación, vía dívisoria de aguas, como un criterio importante para diferenciar una subregión de otra. En algunos casos, se ha observado que los páramos sirven de frontera a las interacciones sociales y ambientales y por tal motivo, en dichas áreas, la divisoria de aguas que cruza la parte alta de dichos páramos permite delimitar muy bien cada subregión.

- **Límites municipales**. Considerando la operativización de los procesos de levantamiento, sistemtización y socialización de la información, es de gran importancia tener en cuenta los límites municipales (y secundariamente los departamentales) para establecer las fronteras de cada subregión. Es así como se ha evidenciado que más allá de la artificialidad de los límites político-administrativos, en algunos casos dichas líneas indican las áreas de relacionamiento ambiental entre las comunidades y los ecosistemas de montaña alli presentes. En este sentido, no se ha utilizado la división corregimental o veredal debido al bajo nivel de confiabilidad técnica que posee la información de ésta indole para la mayoría de los municipios.

- **Localización de asentamientos humanos (cabeceras municipales)**.Con el fin de identificar el relacionamiento espacial entre los centros poblados más importantes en las diferentes subregiones, y teniendo en cuenta que en las cabeceras municipales se presentan las mayores concentraciones de usuarios de la oferta hídrica así como de otros recursos como los alimentos, la madera, la leña y el carbón provenientes de la alta y media montaña, se ha considerado este aspecto como un criterio para determinar tanto la delimitación de cada subregión como el nombre con el cual se la identifica.

Subregiones del entorno local correspondiente al complejo de páramos Doña Juana – Chimayoy.

Este entorno local se ha dividido en cuatro subregiones que se distribuyen entre los departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo. Las subregiones se distribuyen principalmente entre las subzonas hidrográficas del Alto Caquetá, Guachicono, Mayo, Juanambú y Alto Putumayo (Figura 7H-1)

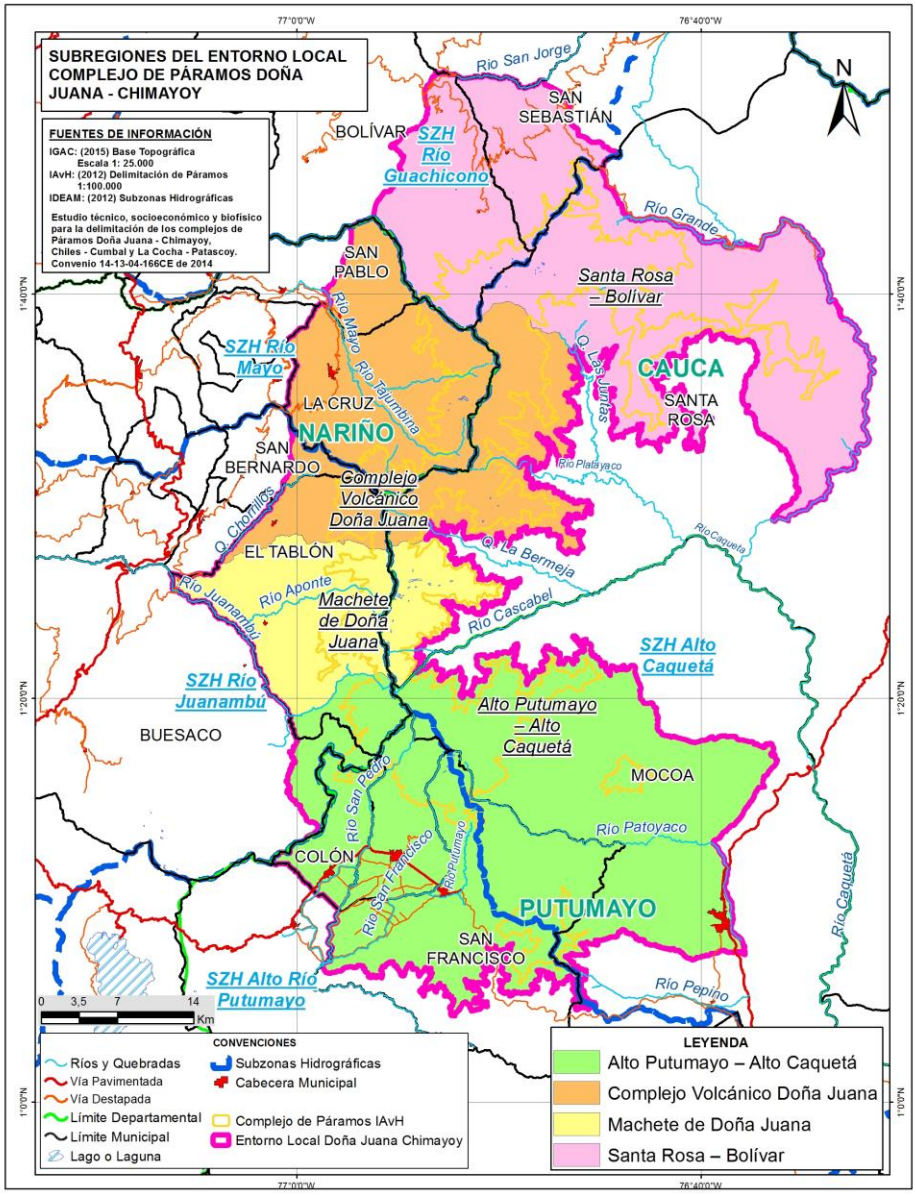


Figura 7H-1. Mapa de las subregiones correspondientes al entorno local del complejo de páramos Doña Juana – Chimayoy.

Subregiones del entorno local correspondiente al complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Este entorno local se ha dividido en ocho subregiones que se distribuyen entre los departamentos de Nariño y Putumayo. Las subregiones se distribuyen principalmente entre las subzonas hidrográficas del Alto Putumayo, San Miguel, Chingual, Juanambú y Guáitara (Figura 7H-2).

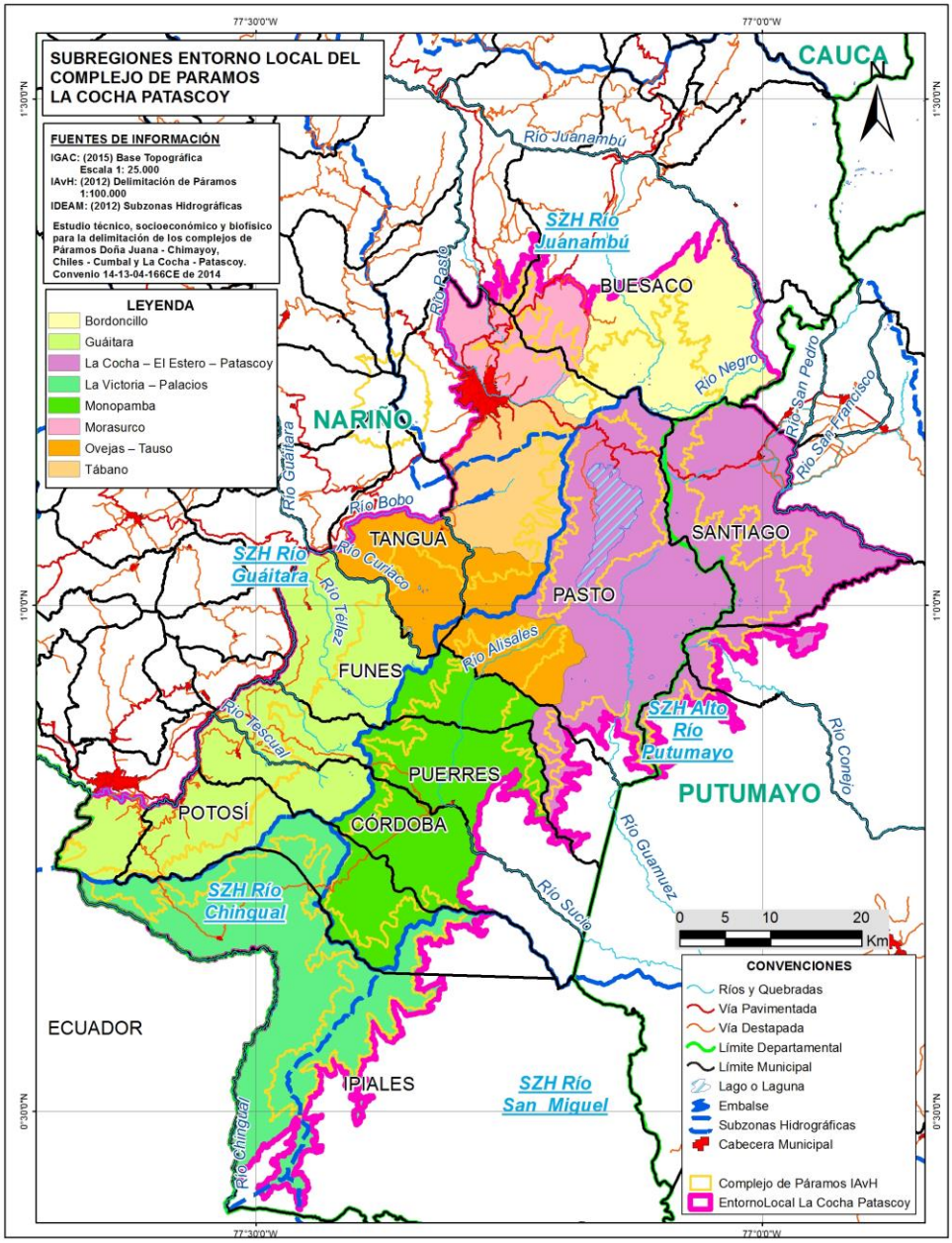


Figura 7H-2. Mapa de las subregiones correspondientes al entorno local del complejo de páramos La Cocha - Patascoy.

Subregiones del entorno local correspondiente al complejo de páramos Chiles - Cumbal.

Este entorno local se ha dividido en seis subregiones que se encuentran totalmente al interior del departamento de Nariño. Las subregiones se distribuyen principalmente entre las subzonas hidrográficas Guáitara, Patía Medio, Telembí, Mira y San Juan (Figura 7H-3).

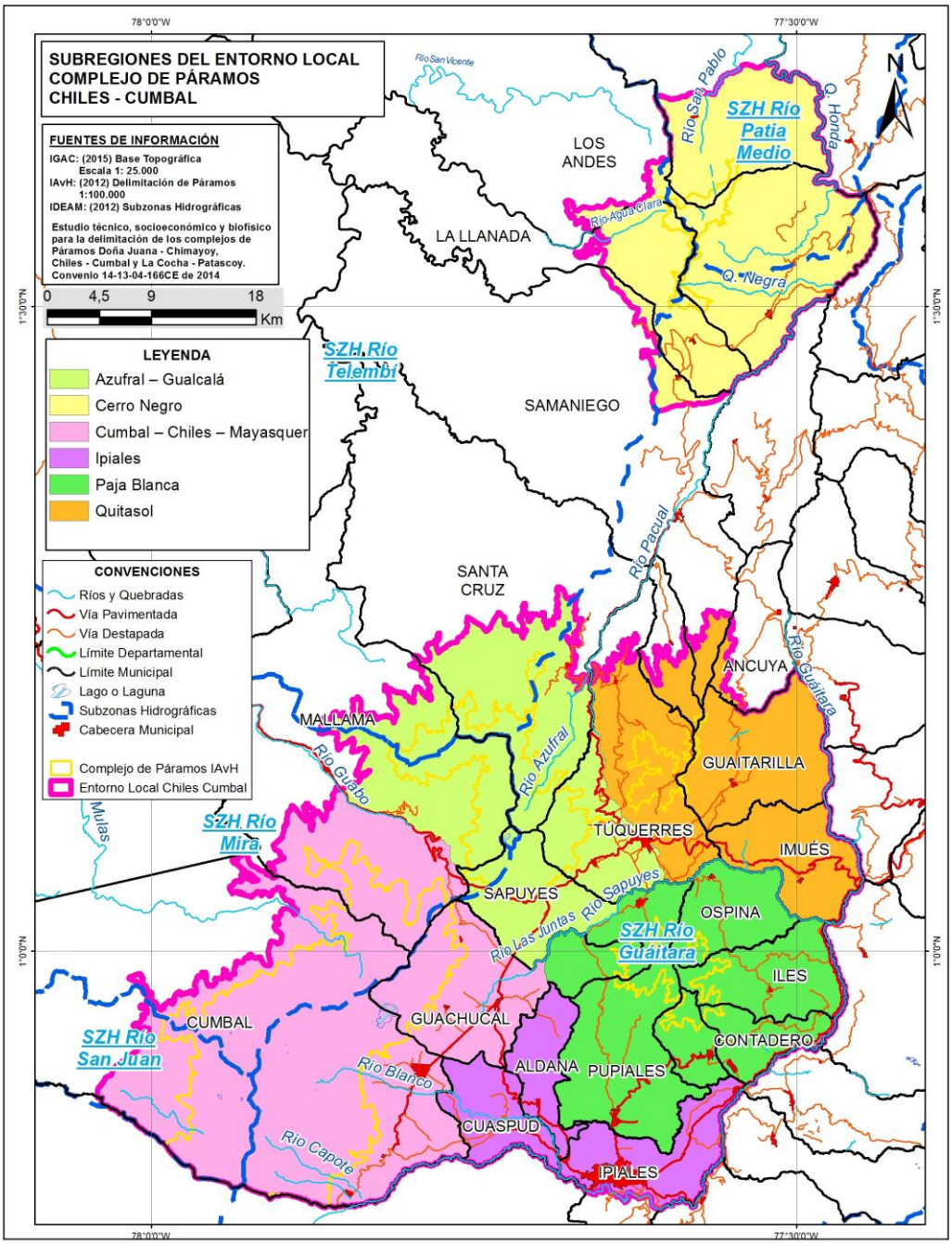


Figura 7H-3. Mapa de las subregiones correspondientes al entorno local del complejo de páramos Chiles - Cumbal

Encuestas

Un procedimiento importante en la recolección de información a través de encuestas en una investigación de campo, se refiere a la manera de seleccionar a los diferentes encuestados. Si bien en todo estudio es clave definir muy bien los objetivos y los alcances de una encuesta, desde el punto de vista del manejo de los datos es vital la selección de los entrevistados. Sobre todo porque una encuesta es el conjunto de actividades orientadas a recolectar y resumir información acerca de las características de interés de algunas de las unidades de una población, usando conceptos, métodos y procedimientos bien definidos y correctamente establecidos.

Particularmente para el proyecto de delimitación de paramos, se optó por realizar la toma de datos a una muestra de la población residente de las áreas incluidas en los entornos locales de los complejos de paramos estudiados, por medio de una encuesta que permita identificar los aspectos demográficos, socioeconómicos, sistemas de producción, tipos de usos actuales del suelo con relación a la cobertura de la tierra, los tipos de tenencia de la tierra, y los aspectos relacionados con los servicios ecosistémicos.

Diseño Muestral

Objetivo general

Elaborar una caracterización socio-económica y ambiental a escala 1:25.000, correspondiente al entorno local de los Complejos de páramo Doña Juana- Chimayoy, La Cocha-Patascoy y Chiles – Cumbal, con base en los Términos de Referencia emitidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como las recomendaciones para su delimitación.

Cobertura

De acuerdo con el objetivo, el estudio es de cobertura departamental (Cauca, Nariño y Putumayo) con representatividad rural y urbana en 44 municipios, recopilando la información demográfica, social, condiciones de vida, producción, uso y percepción de servicios ambientales.

Población y Muestra

El universo de estudio está constituido por hogares que conforman las unidades básicas residenciales en zonas rurales y/o urbanas de 44 municipios de los departamentos de Cauca, Nariño y Putumayo, con influencia de ecosistemas paramunos e inmersos en los entornos locales previamente definidos.

Del total de esta población identificada como el universo de estudio, se excluyen aquellos sectores con gran nivel de dificultad para su acceso debido a motivos de seguridad y orden público, como es el caso de la subregión La Victoria en el entorno local de La Cocha-Patascoy. Asimismo se omite de este grupo a las comunidades indígenas de los Pastos y Quillasingas, quienes luego del acercamiento en la mesa de concertación, no otorgaron el aval para realizar los estudios locales en sus territorios, caso similar se presentó con las

comunidades indígenas Inga de Aponte en el Tablón de Gómez y las comunidades indígenas Inga – Camëntŝá en el Putumayo. Por lo tanto para contrarrestar estas situaciones y complementar los análisis se recurrió a fuentes secundarias de información, especialmente estudios regionales, a través de las cuales se pueda caracterizar a nivel socioeconómico y cultural dichos territorios.

Ahora bien, dado que no existe información sobre el tamaño de la población o el número de hogares asentados en el área local de estudio, se realizó una aproximación a través del cálculo de densidades poblacionales a partir de los datos de superficie por hectárea y proyecciones poblacionales para la zona rural con base en la información estadística del DANE para el año 2015, y adicionalmente, teniendo en cuenta que la unidad de análisis son los hogares, se tomó el promedio de número de miembros por hogar para cada departamento (Cauca, Nariño y Putumayo) con el fin de determinar la población final (Número de hogares). (Ver tablas 7H-1, 7H-2 y 7H-3)

Así pues, dado que la población con mayor relación al páramo reside en las áreas de resto del municipio, se utilizaron las densidades poblacionales calculadas para el área rural. Estas aproximaciones se realizaron teniendo en cuenta las subregiones identificadas en cada entorno local, de esta manera, se estima que en los tres entornos locales de complejos de páramos hay un total de 84.862 hogares, los cuales para el caso de estudio conforman la población total, a partir de la cual se realizó el proceso de muestreo.

Tabla 7H-1.

Estimación del número de hogares por subregiones en el entorno local del complejo de páramos Doña Juana-Chimayoy

SUBREGIONES	Porcentaje área subregión	Densidad rural promedio	población aproximada	Miembros x hogar promedio	Hogares por subregión
Santa Rosa - Bolívar	29,5%	0,27	21.749,24	4	5.437
Complejo Volcánico Doña Juana	10,5%	0,88	24.938,30	4,16	5.995
Machete de Doña Juana	21,8%	0,21	12.026,37	4,1	2.933
Alto Putumayo - Alto Caquetá	38,2%	0,26	26.849,73	3,93	6.826
Total hogares					**21.192**

Fuente: Cálculos elaborados con base en información de proyecciones de población 2015, DANE y áreas del entorno local calculadas por el equipo de geografía, UDENAR.

Tabla 7H-2.

Estimación del número de hogares por subregiones en el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

SUBREGIONES	Porcentaje área subregión	Densidad rural promedio	Población aproximada	Miembros x hogar promedio	Hogares por subregión
Morasurco	4,96%	0,50	8.760,27	4,2	2.086
Bordoncillo	8,72%	0,50	15.589,27	4,2	3.712
Páramo El Tábano	5,94%	0,24	22.918,67	3,96	5.788
Páramo Ovejas - Tauso	8,07%	0,71	14.919,77	4,2	3.552
Páramo Guáitara	16,52%	0,52	14.958,99	4,2	3.562
Páramo Monopamba	13,27%	0,23	13.711,21	4,2	3.265
Páramo La Cocha-El Estero-Patascoy	26,33%	0,23	10.839,13	4,2	2.581
Páramo La Victoria-Palacios	16,19%	0,26	14.947,91	4,2	-
Total Hogares					**24.544**

Fuente: Cálculos elaborados con base en información de proyecciones de población 2015, DANE y áreas del entorno local calculadas por el equipo de geografía, UDENAR.

Tabla 7H-3.

Estimación del número de hogares por subregiones en el entorno local del complejo de páramos Chiles-Cumbal.

SUBREGIONES	Porcentaje Área subregión	Densidad rural promedio	Población aproximada	Miembros x hogar promedio	Hogares por subregión
Cerro Negro	17,0%	0,29	12.942,81	4,2	3.082
Quitasol	13,6%	0,95	33.584,10	4,2	7.996
Azufral – Gualcalá	17,3%	0,51	22.695,44	4,2	5.404
Paja Blanca	15,9%	0,91	37.780,67	4,2	8.995
Cumbal - Chiles – Mayasquer	29,0%	0,57	42.673,00	4,2	10.160
Ipiales	7,2 %	0,78	14.655,19	4,2	3.489
Total Hogares					**39.126**

Fuente: Cálculos elaborados con base en información de proyecciones de población 2015, DANE y áreas del entorno local calculadas por el equipo de geografía, UDENAR.

Esquema de Muestreo

El esquema de muestreo a utilizar para la recolección de información primaria a través de encuestas es un esquema general de muestreo probabilístico multietápico, estratificado y por conglomerados.

a) Probabilístico: Porque las unidades de selección tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.
b) Estratificado: Porque las unidades primarias de muestreo tienen características similares, que pertenecen a una misma área o zona geográfica, se agrupan para formar estratos.
c) Multietápico: Porque la unidad última de muestreo es seleccionada en varias etapas.
d) Por conglomerados: Porque las unidades básicas de muestreo son conjuntos de unidades muéstrales.

Como el diseño muestral de la encuesta se caracteriza por ser probabilístico, los resultados obtenidos de la encuesta se generalizan a todos los dominios de la población (Entornos locales de los complejos de páramos). A su vez es multietápico (tres etapas), estratificado y por conglomerados, según área geográfica y tamaño de la población, donde la unidad última de selección y observación es la unidad residencial (hogares).

En la primera etapa, la población de cada entorno local se dividió en subregiones, cuatro (4) para el entorno de Doña Juana-Chimayoy, ocho (8) para La Cocha-Patascoy y seis (6) para Chiles-Cumbal, las cuales constituyen las Unidades Primarias de Muestreo – UPM. En la segunda etapa se seleccionó de manera aleatoria al interior de cada subregión los municipios donde se realizará el levantamiento de la información (uno por subregión) constituyendo las Unidades Secundarias de Muestreo – USM. En este punto cabe mencionar nuevamente que hay una subregión que se exceptúa de este proceso, debido a la situación de orden público (subregión La Victoria-Palacios – Entorno Local LC-P).

Finalmente, en la tercera etapa, se identificaron los corregimientos o veredas más próximas al área de páramo, donde se aplicaron las encuestas a las unidades últimas de observación que son los hogares. Por último, las viviendas en estas zonas se seleccionaron de manera aleatoria.

Tamaño de la Muestra

Según el esquema de muestreo anteriormente descrito se calculó el tamaño de la muestra. Para la selección inicial de la muestra se tomó como variable de referencia las hectáreas con que cuenta un propietario residente en área de paramo (Esta información fue suministrada en la aplicación de la prueba piloto).

El número de unidades muestrales se ajustó, en cada caso, para asegurar que el error absoluto se reduzca a los valores mínimos posibles. La expresión empleada para el cálculo del tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 s^2 DEFF}{e^2(1 - tnr)}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra, valor a determinar.

z = factor confiabilidad. Para un nivel de confiabilidad del 90%, z = 1,64 (valor en tabla de distribución normal).

s^2 = varianza poblacional estimada del número de hectáreas por propietario.

e = máximo margen de error absoluto aceptable

$DEFF$ = efecto de diseño, definido como el cociente de la varianza obtenida en la estimación con el diseño utilizado, entre la varianza obtenida, considerando un muestreo aleatorio simple con un mismo tamaño de muestra. Se trabajó con un valor conservador igual a 1,5.

tnr = tasa de no respuesta máxima esperada. Se fijó una tasa del 10%.

Los parámetros para el cálculo y los tamaños de muestra totales obtenidos para las diferentes unidades se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**7H-4, para obtener un total de 1.298 encuestas repartidas entre los 3 entornos de estudio.

Tabla 7H-4.

Datos Calculados y Parámetros para Cálculo de la Muestra.

Unidad de análisis	Media	Varianza	Error absoluto	DEFF	tnr	Muestra
Hogares	0,7131	1,472	0,071	1,5	10%	1298

Una vez calculada la muestra, el total de encuestas se reparten proporcionalmente al número de hogares estimado para cada entorno local, de tal manera que para el entorno local Doña Juana- Chimayoy se aplicaran 325 encuestas, en La Cocha –Patascoy 375 encuestas y en Chiles Cumbal 598, por ser este el entorno más habitado con respecto a los anteriores.

Luego, el número de encuestas de cada entorno local se reparten nuevamente de manera proporcional al número de hogares estimado para cada subregión identificada (Tabla 7H-5). A continuación se relaciona las UPM, USM y el número de encuestas que se llevara a cabo en cada una de ellas.

Tabla 7H-5.

UPM, USM y numero de encuestas entornos locales de los complejos de páramos Doña Juana-Chimayoy, La Cocha-Patascoy y Chiles-Cumbal

Entorno Local	Subregiones	Municipios Encuestados	No. Encuestas
DOÑA JUANA – CHIMAYOY	Santa Rosa – Bolivar	Bolivar	83
	Complejo Volcánico Doña Juana	La Cruz	73
		San Bernardo	20

	Machete de Doña Juana	El Tablon	45
	Alto Putumayo - Alto Caqueta	Mocoa	104
	Total		**325**
LA COCHA – PATASCOY	Morasurco	Pasto (Cabrera)	37
	Bordoncillo	Buesaco	65
	Tábano	Pasto (Catambuco)	62
	Páramo El Tauso – Ovejas	Ovejas-Tauso	54
	Páramo Guaitara	Potosi	50
	Monopamba	Puerres	40
	La Cocha - El Estero – Patascoy	Pasto (Encano)	67
	Páramo La Victoria	-	-
	Total		**375**
CHILES – CUMBAL	Cerro Negro	Sotomayor	47
	Quitasol	Tuquerres	122
	Azufral – Gualcalá	Sapuyes	56
		Tuquerres	27
	Paja Blanca	Gualmatan	137
	Cumbal - Chiles - Mayasquer	Guachucal	155
	Ipiales	Ipiales	54
	Total		**598**
Total Encuestas			**1.298**

Fuente: Este estudio

Instrumento: Encuesta

La encuesta que se utilizó como instrumento de recolección de información primaria constó esencialmente de 13 módulos:

1. Datos de identificación
2. Condiciones de vida
3. Salud
4. Aspectos migratorios
5. Aspectos generales sobre vivienda
6. Servicios
7. Amenazas
8. Tenencia y uso de la Tierra
9. Actividades productivas
10. Actividades culturales
11. Asociatividad
12. Institucionalidad
13. Servicios Ecosistemicos

Aunque el propósito final de la encuesta es caracterizar las condiciones de vida de los grupos poblacionales asentados en los complejos de paramo, se incluyeron preguntas estándar del DANE para poder llevar a cabo una validación con las estadísticas nacionales y realizar

cruces de variables interesantes para diferentes áreas de estudio, así como preguntas sobre percepción del manejo ambiental de los páramos.

El diseño final fue depurado teniendo en cuenta una organización metódica de la información en módulos, el planteamiento de un flujo coordinado del cuestionario y la estandarización de los apartados de información socioeconómica y de identificación de las unidades finales de muestreo.

Finalmente, se definieron los últimos detalles por medio de la realización de pruebas piloto en zonas de paramo de 9 municipios seleccionados al azar. Las pruebas determinaron los tiempos iniciales promedio de aplicación del instrumento, así como adecuaciones definitivas en algunas preguntas, correcciones de flujo y redefinición del orden del instrumento. El esquema definitivo de la encuesta a aplicar puede observarse en el Anexo B de este documento.

Sistematización y Análisis de la Información

Uno de los principales factores en el éxito de la recolección de la información primaria es la facilidad para el diligenciamiento y posterior sistematización de las encuestas realizadas. En el caso del estudio técnico económico, social y de servicios ecosistemicos a escala 1:25.000 de los complejos de páramo Doña Juana-Chimayoy, La Cocha-Patascoy y Chiles-Cumbal, se aplicaron 1.298 encuestas en diferentes sectores, por tal motivo, dada la complejidad y magnitud de la información el equipo técnico del componente socioeconómico sugirió la creación de un formulario en línea que permitió la digitalización organización, almacenamiento y control de la información recolectada.

Una vez finalizado el proceso de digitalización, la plataforma permitió exportar los resultados a hojas de cálculo (Excel), donde los responsables del equipo económico realizaron una nueva depuración y organización de la información. Cabe resaltar que el muestreo realizado, no corresponde a un muestreo simple sino complejo, y que por lo tanto, para la extrapolación de los resultados a nivel de todo el entorno local y sus subregiones, es muy importante que el plan de inferencia estadística contemple el cálculo y la utilización de factores de expansión.

Dichos factores de expansión, son procedimientos de estimación basados en una metodología de tratamiento de los datos de la muestra para garantizar estimaciones no sesgadas del universo investigado, considerando como fuentes de sesgo las diferentes probabilidades de selección de la muestra entre grupos de población de distinta condición, según su estrato.

En pocas palabras un factor de expansión le concede a la muestra el peso proporcional a la población investigada, mediante un cálculo que considera las unidades primarias de muestreo y las probabilidades de selección de la muestra.

Así pues, las probabilidades de selección que se tuvieron en cuenta en esta investigación fueron:

- *Probabilidad de Selección 1*: número de municipios encuestados sobre número total de municipios integrantes de la subregión seleccionada

- *Probabilidad de Selección 2*: número de veredas o corregimientos encuestados sobre número total de veredas o corregimientos que integraban el área local del municipio seleccionado.

- *Probabilidad de Selección 3*: número de hogares encuestados sobre número total aproximado de hogares en la vereda o corregimiento seleccionado

Posteriormente se calcula el producto de las probabilidades de selección 1,2 y 3 y se procede a calcular los factores de expansión, los cuales se describen como el inverso de la probabilidad de selección total de la muestra. Con estos resultados (ver tablas 7H-6, 7H-7 y 7H-8) es posible realizar las estimaciones, cruces de variables y análisis de los resultados, realizando ponderaciones de cada variable con los factores de expansión, lo anterior fue posible a través del paquete estadístico IBM SPSS STATISTICS.

Tabla 7H-6.

Calculo de Factores de Expansión para el entorno local del complejo de páramos Doña Juana-Chimayoy

Subregión	Municipio Encuestado	Veredas o corregimientos encuestadas	Factor de Expansión
Santa Rosa - Bolívar	Bolívar	Belén	225,7189
		Bella Vista	171,9422
		Cimarronas	18,0649
		Cuatio	0,6433
		Dantas	1.396,7231
		El panal	257,0491
		Hierbabuena	548,6501
		La Palma	72,6392
		Placetillas	455,4208
		Primavera	36,3973
		San Juan cabecera	13,2366
Complejo Volcánico Doña Juana	La Cruz	Escandoy	273,9673
		La Estancia	8,1107
		San Gerardo	20,1754
		Tajumbina	137,9671
	San Bernardo	La Vega	9,8953
Machete de Doña Juana	El Tablón	Las mesas	25,3798
Alto Putumayo - Alto	Mocoa	San Antonio	174,2211

Caquetá		Campucana	584,6834

Fuente: Este estudio

Tabla 7H-7.

Calculo de Factores de Expansión para el entorno local del complejo de páramos La Cocha-Patascoy

Subregión	Municipio Encuestado	Veredas o corregimientos encuestadas	Factor de Expansión
Morasurco	Pasto (Cabrera)	Buena Vista	5,0608
		Cabrera	1,1917
		Duarte	0,8003
		La Paz	5,1612
		Purgatorio	1,3337
Bordoncillo	Buesaco	Alto Monserrate	5,8946
		Alto San Miguel	189,5775
		El Socorro	3,5755
Páramo El Tábano	Pasto (Catambuco)	Bella Vista	2,8960
		Alto Casanare	8,4005
		Botana	4,9021
		Chaves	10,3828
		San Antonio	10,7928
Páramo El Tauso – Ovejas	Tangua	Opongoy	85,6194
		Agustín Agualongo	47,7947
Páramo Guáitara	Potosí	Alto Sinaí	176,0789
		Antonio Nariño	22,0457
		La Florida	186,8409
		Mueses	191,2841
		Villa Nueva	158,0796
		Yamuasquer	219,2908
Páramo Monopamba	Puerres	Monopamba	73,4049
Páramo La Cocha	Pasto (Encano)	Casapamba	20,2326
		El Naranjal	251,9104
		Romerillo	79,2766
		Santa Clara	3,1828
		Santa Isabel	958,4324
		Santa Lucia	2,3815
		Santa Rosa	49,3888
		Santa Teresa	561,4581
		Socorro	1.142,1284
		El puerto	5,1878

Fuente: Este estudio

Tabla 7H-8.

Calculo de Factores de Expansión para el entorno local del complejo de páramos Chiles-Cumbal.

Subregión	Municipio Encuestado	Veredas o corregimientos encuestadas	Factor de Expansión
Cerro Negro	Sotomayor	Carrizal	17,4824
		Pangus	98,8933
Quitasol	Tuquerres	Cuatro Esquinas	21,4596
		Pinzón	78,1379
		San Roque	40,8779
		Tutachag	2,5091
Azufral - Gualcalá	Sapuyes	El Espino	35,5621
	Tuquerres	San Roque	23,1275
Paja Blanca	Gualmatan	Charandu	20,6507
		Cuatis	88,9943
		Dos caminos	16,8192
		El Arrayan	82,0343
		Loma del medio	242,9474
		Dos Caminos	63,5708
		Los Cedros	49,8328
		Panecillo	184,8305
Cumbal - Chiles - Mayasquer	Guachucal	Arvela	89,7636
		Guancha	52,8607
		San Jose	21,8121
		Victoria	8,3306
Ipiales	Ipiales	Las Lajas	18,8889
		San Juan	202,6750

Fuente: Este estudio

Anexo 7I.

ESTUDIO SOCIOECONOMICO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE COMPLEJOS DE PÁRAMO A ESCALA 1:25.000 COMPLEJO CHILES – CUMBAL; COMPLEJO DOÑA JUANA – CHIMAYOY; COMPLEJO LA COCHA – PATASCOY

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Encuesta No.	___ ___ ___ ___	1.2 Municipio		1.3 Corregimiento		1.4 Vereda	
		1.5 Nombre de la principal afluente de la cual se abastece:					
		1.6 ¿Cuántos hogares habitan en la casa?		1.7 No. Miembros (Familia Encuestada)			

2. CONDICIONES DE VIDA

N°	2.1 Parentesco con el Jefe de Hogar	2.2 Edad	2.3 Género (F/M)	2.4 Educación (último año aprobado)	2.5 Afiliación Salud			2.6 Etnia					2.7 Lee		2.8 Escribe		2.9 ¿Actualmente se encuentra estudiando?		2.10 Situación Ocupacional Principal (una opción)							2.11 Actividad económica (enumere las 3 principales, siendo 1 la más importante)										2.12 Aporta al ingreso Familiar (Si/No)
					Ninguno	Subsidiado	Contributivo	Indígena	2.6.1 ¿Cuál grupo indígena?	Afrodescendiente, Raizal o Palenquero	Pueblo Gitano o ROM	Blanco o Mestizo	Si	No	Si	No	Si	No	Menor de 14	Estudiante	Incapacitado	*Actividades del hogar	*Jubilado	Desempleado	*Empleado	*Independiente	Agricultor	Ganadero	Piscicultor	Especies Menores	Minería	Comerciante	Emp. Sector Publico	Emp. Sector Privado	Ecoturismo	Otra. Cuál?	
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				
11																																				
12																																				

Nota: Pregunta 2.10 Si la situación ocupacional es: actividades del hogar, Jubilado, Empleado o independiente continuar con la pregunta 2,11.

Parentesco			
J	Jefe de hogar	F	Otro Familiar
C	Conyuge	O	Otro No Familiar
H	Hijo		

Años de Educacion (ultimo año aprobado)			
0	Ninguna	12-13	Tecnica o Tecnologa
1-5	Primaria	16	Universitaria
6-11	Secundaria	18	Postgrado

3. SALUD

3.1 ¿Cuál es la enfermedad más frecuente en los niños? (1 Respuesta, marque con una X)									
EDA (Diarreicas)	ERA (Respiratorias)	Desnutrición	Problemas oculares	Gripa	Tos	Caries	Problemas de piel (Dermatitis atópicas)	Otra ¿Cuál?	
3.1.1 ¿Cuál cree que sea la causa?:									

3.2 ¿Cuál es la enfermedad más frecuentes en los adultos? (1 Respuesta, marque con una X)													
EDA (Diarreicas)	ERA (Respiratorias)	Gastritis	Cefalea o Migraña	Gripa	Tos	Rinitis	EPOC	Enf. Cardiacas	Diabetes	Hipertensión	Problemas de tiroides	Otra ¿Cuál?	
3.2.1 ¿Cuál cree que sea la causa?:													

3.3 En caso de enfermedad, usted o los miembros de su familia acuden frecuentemente a: (1 Respuesta)											
Puesto de Salud		Centro de Salud		Médico particular		Curandero		Se auto medica		Hospital.	

3.4 ¿Hace uso de plantas tradicionales de la zona para la cura de enfermedades?				
Sí		No		¿Cuáles Plantas?

3.5 En el hogar se han presentado muertes:			**3.5.1 ¿Cuál fue la causa de muerte?**	**3.6 En los últimos 5 años ¿Ha muerto otro miembro del hogar?**	**3.6.1 ¿Qué edad tenía cuando falleció?**	**3.6.2 ¿Cuál fue la causa de muerte?**
a. Materna	Si	No				
b. Perinatal (Feto o recién nacido)	Si	No		**Si _____** (Continúe)		
c. Niños menores de 1 año	Si	No				
d. Niños entre 1 y 5 años	Si	No		**No ____** (Pase Cap. 4)		

4. ASPECTOS MIGRATORIOS

4.1 ¿Ha identificado cambios o transformaciones en los asentamientos poblacionales de la zona?								
4.2 Su familia siempre ha vivido en esta vereda o esta cabecera?			**4.3 Cuánto tiempo lleva viviendo aquí (especificar si es días, meses o años)**		**4.4 ¿De dónde proviene?**	Vereda	Municipio	Departamento
SI (pasar a capítulo 5)		**NO** (Continúe con la pregunta 4.3)						

4.5 Cuál fue la causa principal que motivo esta migración: (1 Respuesta)													
Falta de tierra para trabajar		Falta de fuentes de empleo		Motivos de educación		Motivos de salud		Motivos Familiares		Amenazas		Conflicto Armado	
Otra ¿Cuál?													

5. VIVIENDA

5.1 Material predominante del Techo (1 Respuesta)																**5.1.1 Estado**		
Eternit (Gris)		Paja		Teja (roja)		Madera		Cartón		Plancha		Zinc (lata)		Otros		Bueno	Regular	Malo
5.2 Material predominante del Pisos (1 Respuesta)																**5.2.1 Estado**		
Madera		Cemento		Cerámica		Baldosa				Mineral		Tierra		Otros		Bueno	Regular	Malo
5.3 Material predominante de Paredes (1 Respuesta)																**5.3.1 Estado**		
Ladrillo		Adobe (bloque)		Caña		Tela		Bahareque		Guadua		Madera		Otros		Bueno	Regular	Malo
5.4 En caso de que los materiales del techo, piso o paredes sean naturales (paja, madera, bahareque, guadua, etc.) ¿De dónde los extrajo?																		
5.5 ¿Cuál es la principal forma de acceso a sus predios? (1 Respuesta)										**5.6 ¿Cuántos cuartos excluyendo cocina, baño y garaje tiene su vivienda?**								
Carretera		Camino peatonal		Camino Veredal		Trocha		Fluvial										

6. SERVICIOS

Cuál es la principal fuente de agua para: (Marque 1 opción en cada caso)	Acueducto Veredal	Acueducto Municipal	Microcuenca	Quebrada	Lago	Manantial	Río	Nacimiento	Pozo sin bomba,	Pozo con Bomba	Pila Pública	Carrotanque	Aguatero	Agua Lluvia	Agua embotellada	**Mencione el nombre de la fuente de agua si tiene conocimiento**
6.1 Actividades Domésticas																**6.1.1**
6.2 Consumo Humano																**6.2.1**

6.3 La calidad del agua que Ud. consume es:		**6.3.1 ¿Si la calidad del agua es regular o mala, cuáles cree que son las razones?**	**6.4 Si tiene acueducto ¿Con cuántas horas al día cuenta con el servicio?**			
a. Buena (Pase a la 6.4)			**12.1.112.4.1 Si el servicio no es permanente mencione las causas**			
b-Regular (continúe)			Por Sequia		Por falta de mantenimiento	
c. Mala (continúe)			Otra ¿Cuál?			

6.5 ¿Dónde vierte las aguas Residuales? (1 Respuesta)											
Alcantarillado		Pozo Séptico		Acequia		Campo Abierto		Fuentes Hídricas		Otra ¿Cuál?	
6.6 ¿Con qué tipo de sanitario cuenta el hogar? (1 Respuesta)											
Inodoro conectado a alcantarillado		Inodoro conectado a pozo séptico		Inodoro sin conexión		Letrina		Campo Abierto		Fuentes hídricas		No tiene servicio sanitario		Otra ¿Cuál?	

Principalmente, Dónde deposita los desperdicios: (Una opción en cada caso)	La recogen los servicios de aseo	La tiran a un río, quebrada, caño o laguna	La tiran a un patio, lote, zanja o baldío	La queman	La entierran	La recoge un servicio informal (zorra, carreta)	Reutiliza	Otra ¿Cuál?
6.7 Orgánicos								
6.8 Inorgánicos								

6.9 ¿De qué tipo es el servicio de energía eléctrica con que cuenta su vivienda? (1 Respuesta)										6.10 ¿Cuántas horas al día cuenta con el servicio de energía Eléctrica?	
Red pública		Planta municipal		Planta Propia		Planta Compartida		Otra ¿Cuál?			

6.11 Principalmente, con que combustible cocinan en este hogar (1 Respuesta)											
Gas		Electricidad		Petróleo, gasolina o kerosene		Carbón mineral		Leña, madera, carbón de leña		Material de desecho		Otro ¿Cuál?	

6.12 De los siguientes servicios de comunicación con cual cuenta el hogar? (más de 1 opción)									
Teléfono Fijo		Teléfono Móvil		Radio Teléfono		TV Cable		Internet	

6.13 Cual es el principal tipo de transporte que existe para desplazarse hasta su vereda o cabecera	6.14 El hogar cuenta con algún medio de transporte propio			
R/	SI		NO	

7. AMENAZAS

7.1 Su vivienda y/o predio se ha visto afectada por: (Más de una opción)																	
Deslizamientos o derrumbes		Inundaciones		Sequia		Incendios		Temblor o terremoto		Actividad Volcánica		Heladas		Granizada	
Otra/ ¿Cuál?																	

8. TENENCIA Y USO DE LA TIERRA

Cuál es la principal forma de tenencia de: (1 respuesta c/u)	8.1 Su Vivienda (Residencial)	8.2 Sus Tierras (Productiva)	8.3 ¿Cuantas Hectáreas Tiene?		
Propia (Pase a 8.2.1)			8.4 Mencione que uso le da a sus tierras, y que área (hectáreas) corresponde a zona de páramo y no páramo.	Paramo	No paramo
Ocupante o poseedor			Residencial (Mt^2)		
Arriendo			Agrícola		
Anticresis			Pecuario		
Aparcería o amedieria			Piscícola		
Propiedad colectiva			Forestal		
Usufructo			Minera		
8.2.1 ¿Si es propietario, cómo obtuvo esas tierras?			Conservación (Sin Intervención)		
Por herencia			Otra (Industrial, Comercial, recreativo, turístico, etc.)		
Adjudicación INCODER				¿Cuál?	
Compra					
Más de una opción					

9. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

9.1 El trabajo de la parcela Ud. lo hace	Solo		Con su familia	
	Con trabajadores permanentes		Con trabajadores ocasionales	

Si cuenta con trabajadores permanentes u Ocasionales, responda las siguientes preguntas:

9.2 Trabaja bajo la modalidad de cambio de mano o brazo cruzado	SI		NO		9.3 ¿Cuánto paga el Jornal?	$	9.4 ¿El valor del jornal es grabado?	SI		NO	
9.5 ¿Usted paga impuesto predial?	SI		NO		9.6 ¿Cuánto paga?	$					

Mencione los 4 principales productos derivados de sus actividades productivas

USOS	**Productos** (Detalle variedad o especie)	**Área** (Ha)	**Producción** Anual	**Unidad de medida** (Kg, Cabezas, Lt, und, mt^3)	**Costos de producción** Anual ($)	**Cantidad destinada a la Venta**	**Cantidad destinada Autoconsumo**	**Precio de venta de la unidad**
9.7 Agrícola								
9.8 Pecuaria								
9.9 Acuícola								
9.10 Forestal								
9.11 Minería								

9.12 De qué manera trabaja su tierra en las siguientes actividades	**Tecnificado**	**Tradicional**	**9.13 Principalmente, De dónde proviene el agua para sus actividades productivas, mencione el nombre si lo conoce (1 opción)**	
			OPCIÓN PRINCIPAL	**NOMBRE**
Agrícolas				
Pecuarias				
Acuícolas				
Forestales				
Mineras				

Opciones:

Acueducto	Pozo sin bomba
Quebrada	Pozo con Bomba
Lago	Pila Pública
Manantial	Agua Lluvia
Río	Aguatero
Nacimiento	Otro ¿Cuál?

9.14 ¿Ha identificado cambios en el caudal del agua?	Si		No		**9.15 ¿Ha identificado cambios o transformaciones en la producción?**		Si		No	
9.14.1 Si la respuesta es sí, ¿Por qué?					**9.15.1 Si la respuesta es sí, ¿Por qué?**					
9.16 ¿Utiliza las excretas de animales como abono?	SI		NO		9.17 ¿Utiliza los Residuos agrícolas como abono?		SI		NO	
9.18 Realiza control Bilógico de las plagas	SI		NO		9.19 Para sus cultivos utiliza principalmente Insumos		Químicos		Orgánicos	
9.20 Prepara y/o usa abonos orgánicos	SI		NO		9.21 Utiliza biopreparados, caldos o purines		SI		NO	
9.22 Utiliza Sistema de Riego	SI		NO		9.22.1 Si la respuesta es sí, de qué tipo	Aspersión		Goteo		Manguera
9.23 Utiliza sistemas Agroforestales en su predio	SI		NO		9.23.1 Si la respuesta es sí, de qué tipo	Silvoagricola		Silvopastoril		Agrosilvopastoril
9.24 Realiza rotación del ganado	SI		NO		9.25 Maneja la estabulación o semiestabulación en su act. ganadera			SI		NO
9.26 Tiene huerta casera	SI		NO		**9.27 ¿Cría especies menores para la alimentación de su familia?**			SI		NO
9.26.1 Si la respuesta es sí ¿Que productos tiene en su huerta?					**9.27.1 Si la respuesta es sí ¿Que especies?**					
9.28 Realiza Cacería	SI		NO		**9.29 Si la respuesta es sí, De que especies**					
9.30 Cuenta con permiso de concesión de aguas (Actividad Acuícola y minera)	SI		NO		**9.31 De qué manera trata el agua (Actividad Acuícola)**		Tecnificada		Tradicional	
9.30.1 Si la respuesta es No, porque?					**9.32 Como realiza el tratamiento de aguas que utiliza en la producción acuícola**					
9.33 ¿Cuenta con permiso de concesión minera?	SI		NO		**9.34 Hace uso de químicos?(Actividad Minera)**	Si		No		Cuáles?
9.35 La Explotación minera que usted realiza es?	Subterránea				A cielo abierto					
9.36 Tiene conocimiento de actividades de explotación minera a gran escala en la zona donde reside? (Todos)	SI		NO		**9.37 Considera que estas actividades perjudican el medio ambiente? (Todos)**		SI		NO	
9.36.1 ¿Cuáles?					**9.37.1 ¿Por qué?**					

9.38 Las Actividades de explotación minera se realizan en	Afloramiento rocoso		Área boscosa		Área de Páramo		Cuerpos de agua		Otra ¿Cuál?	
9.39 Que uso le da a los bosques y paramos (varias opciones)	Saca leña		Extrae Alimentos (humana y animal)		Saca Carbón (Vegetal)		Saca madera acerrada		Especies Medicinales		Para Comercialización	
9.40 De qué tipo de bosque provienen las especies?	Bosque natural				Bosque plantado					
9.41 ¿Cuál es el medio de Transporte que usted utiliza con mayor frecuencia para la comercialización de sus productos (agrícolas, pecuarios, piscícolas, forestales, mineros, etc.)	Camión		Transporte de carga animal		Bus		Chiva		Moto		Otro, Cuál?	

9. 42 ¿Cuál es el promedio de ingresos mensuales de su hogar?		9.46 ¿Cuál es el promedio de gastos mensuales de su hogar?	
$		$	
INGRESOS		**GASTOS**	
9.43 ¿Cuál es el ingreso promedio mensual del hogar por concepto las actividades		**9.47. Cuando Gasta Mensualmente en el hogar por concepto de**:	
Actividad	**Cuanto $$**	**Gastos**	**Cuanto $$**
Agrícola	$	Servicios Públicos	$
Pecuaria	$	Alimentación	$
Piscícola	$	Transporte	$
Forestal	$	Salud	$
Minero	$	Otros Gastos	$
Subsidios o Transferencias	$	¿Cuáles?	
Otros ¿Cuáles?	$		

9.44 Su familia es propietaria de un negocio o empresa	SI		NO	
9.45 Qué actividad desarrolla su negocio o empresa				

9.48 Para las actividades agropecuarias, piscícolas, forestales y/o mineras su familia solicito algún crédito	SI		NO	

10. ACTIVIDADES CULTURALES

10.1 ¿Qué tipo de actividades artesanales practica?	Alfarería		Ebanistería		Cestería		Marroquinería		Macramé		Orfebrería	
Otro/Cual:												

10.2 En su hogar quien realiza las siguientes actividades	Hombre	Mujer	Ambos	10.2 En su hogar quien realiza las siguientes actividades	Hombre	Mujer	Ambos
Oficios Domésticos				Ordeño			
Arado				Comercialización			
Siembra				Administración del dinero			
Cosecha				Compra de la canasta familiar			
Alimentación de animales				En su hogar los recursos económicos son aportados principalmente por:			

11. ASOCIATIVIDAD

11.1 ¿Pertenece a asociaciones, cooperativas o agremiaciones?	Si		No		11.3 Esta legalmente constituida		11.4 No. De Asociados	11.5 Años de Creación Asociación	11.6 la actividad que realiza es de tipo*
					Si	No			
11.2 Nombre 1.									
11.2 Nombre 2.									
11.2 Nombre 3.									
11.2 Nombre 4.									
11.7 La organización tiene actividades relacionadas con el paramo	Si		No		11.8 Si su respuesta es Sí, que actividad:				

TIPO
Politico
Social
Tecnológico
Salud
Comercial
Étnica
Cultural
Deportivo
Educativo
Agropecuario
Ambiental

12. INSTITUCIONALIDAD

12.1 Que instituciones relacionadas con el Páramo conoce en la zona	12.2 ¿Qué actividades desarrolla?
1	
2	
3	
4	
5	

13. SERVICIOS ECOSISTEMICOS

13.1 Usted identifica qué es un páramo?	Si		No		**13.2 Conoce su importancia?**	Si		No		**13.3 Usted realiza actividades de preservación o conservación del páramo?**	**Si**		**No**	
										13.3.1 Cuáles?				

13.4 Qué fauna presentes en el ecosistema de páramo identifica?		**13.5 Qué flora presente en el ecosistema de paramo identifica?**		**13.6 Tiene conocimiento de prohibiciones o reglamentación sobre el uso del páramo**	**Si**		**No**	
Mamíferos				Cuáles?				
Peces								
Anfibios								
Aves								
Reptiles								

13.7 ¿Qué proyectos ambientales y/o productivos se desarrollaron o se están desarrollando en la zona?	**13.8 ¿Qué entidades y/o instituciones han desarrollado estos proyectos?**	**13.9 ¿En qué año se desarrollaron estos proyectos?**	**13.10 ¿Usted ha participado en alguno de estos proyectos?** (Si la respuesta es No, pase a la 13.12)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

13.11 ¿Cómo ha participado? (1 Respuesta)	Asistente a conferencias o charlas		Mano de obra en actividades de reforestación u otra		Ha aportado con información		Gestores o Lideres comprometidos con proyectos ambientales		Cofinanciadores		Otro ¿Cuál?	

13.12 ¿Qué otras actividades realiza dentro del páramo?	**Turismo**		**Conservación**		**Rituales**		**13.13 ¿Usted sabe qué son los servicios ecosistemicos?**	**Si**		**No**	
13.14 Cuáles son los beneficios del páramo							**13.13.1 Que son?**				

INFORMACION GENERAL
(DILIGENCIA EL ENCUESTADOR)

1.8 Altura: _____msnm.

1.9 De acuerdo a la información registrada en el capítulo 2, elija la tipología de hogar correspondiente, teniendo en cuenta las siguientes definiciones

COMPOSICION PRINCIPAL			**COMPOSICION SECUNDARIA**	
Opción	**Tipología**	**Definición**	**Extenso** (otros parientes)	**Compuesto** (Otros no parientes)
	Hogar unipersonal	Cuando vive solo una persona, tenga o no servicio doméstico		
	Hogar nuclear	Cuando está constituido por un solo núcleo familiar (Padre, Madre e hijos solteros)		
	Hogar nuclear sin hijos	Cuando el hogar solo es constituido por una pareja		
	Hogar nuclear incompleto	Cuando esta uno de los padres (padre o madre) y sus hijos solteros		

1.10 Dependencia Demográfica:

$$DD = \frac{Total\ de\ miembros\ de\ 60\ años\ o\ más\ +\ Total\ de\ miembros\ de\ 14\ años\ o\ menos}{Total\ de\ miembros\ entre\ 15\ y\ 59\ años\ de\ edad} = _____ =$$

1.11 Dependencia Económica:

$$DE = \frac{Inactivos + Desempleados + Menores\ de\ 14\ años}{Empleados + Independientes} = _____$$

1.12 Escolaridad promedio:

$$Educacion\ del\ hogar = \frac{Sumatoria\ de\ los\ años\ de\ educacion\ de\ los\ miembros\ de\ 16\ años\ o\ mas}{Numero\ de\ miembros\ de\ 16\ años\ o\ mas} = _____$$

$$=$$

1.13. Observaciones Generales: _____

_____

_____

_____

_____

_____

Anexos del componente Servicios Ecosistémicos

Anexo 10A. Distribución de área de coberturas con potencial hídrico por subregión, entorno local complejo de páramos la Cocha – Patascoy, 2014.

Departamento	Municipio	Tipo de cobertura con potencial hídrico	Área por tipo de cobertura (ha)	Área por municipio (ha)
Nariño	Buesaco	Bosque denso	13.540,2	22.647,11
		Bosque fragmentado	1.943,4	
		Bosque ripario	51,6	
		Herbazal	2.653,9	
		Arbustal	4.408,8	
		Vegetación secundaria o en transición	49,3	
	Chachagüí	Bosque denso	152,9	790,91
		Bosque fragmentado	103,7	
		Herbazal	251,9	
		Arbustal	282,4	
	Córdoba	Bosque denso	10.365,8	17.082,30
		Bosque fragmentado	1.125,8	
		Bosque ripario	11,5	
		Herbazal	2.115,6	
		Arbustal	3.463,6	
	Funes	Bosque denso	16.356,0	24.924,72
		Bosque fragmentado	799,5	
		Bosque ripario	110,1	
		Herbazal	4.005,5	
		Arbustal	3.030,4	
		Vegetación secundaria o en transición	623,4	
	Ipiales	Bosque denso	27.790,1	42.996,57
		Bosque fragmentado	1.952,6	
		Bosque ripario	411,9	
		Herbazal	6.698,4	
		Arbustal	6.143,6	
	Pasto	Bosque denso	41.257,6	63.704,12
		Bosque fragmentado	5.443,8	
		Bosque ripario	78,9	
		Herbazal	7.222,0	
		Arbustal	9.116,4	

		Vegetación secundaria o en transición	585,5	
	Potosí	Bosque denso	17.630,9	
		Bosque fragmentado	122,1	
		Bosque ripario	50,8	
		Herbazal	3.102,7	
		Arbustal	1.514,1	22.420,51
	Puerres	Bosque denso	16.578,8	
		Bosque fragmentado	726,2	
		Bosque ripario	49,1	
		Herbazal	1.534,2	
		Arbustal	1.409,0	
		Vegetación secundaria o en transición	5,8	20.303,13
	Tangua	Bosque denso	2.258,4	
		Bosque fragmentado	291,3	
		Bosque ripario	323,4	
		Herbazal	2.696,4	
		Arbustal	2.384,2	7.953,82
Putumayo	Orito	Bosque denso	2.577,9	
		Herbazal	711,3	
		Arbustal	48,8	3.338,01
	Santiago	Bosque denso	23.412,2	
		Bosque fragmentado	1.772,5	
		Bosque ripario	13,8	
		Herbazal	2.150,7	
		Arbustal	1.835,4	
		Vegetación secundaria o en transición	25,4	29.210,05
	Villa Garzón	Bosque denso	3.300,0	
		Herbazal	752,6	
		Arbustal	193,1	4.245,65
			ÁREA TOTAL	259.616,90

Fuente: Esta Investigación.

Anexo 10B. Principales fuente de abastecimiento por subregiones en el entorno local, complejo de páramo La Cocha – Patascoy.

Subregión	Principal fuente de abastecimiento	Subregión	Principal fuente de abastecimiento
Monopamba	Rio Monopamba	Tábano	El tanque
	Acueducto Veredal		Rio Loto
	Pozo Pailón		Quebrada Bellavista
	Rio Sucio		Acueducto San José
	Quebrada Piedra		Bella Vista
	Quebrada Pailón		Bermejal
	Quebrada la Desmorona		Quebrada Guandayan
La Cocha - El Estero – Patascoy	Quebrada Torcaza		Quebrada Santa Cecilia
	Quebrada el Silencio		San José de Botana
	Rio Afiladores	Bordoncillo	Tacasco
	Rio Santa Lucia		Rio Buesaquito
	Quebrada San Javier		Cartagena
	El Socorro		La Victoria
	Quebrada la Esperanza		La Torrecilla
	Rio Grande		Peña blanca
	Rio Encano		El Carmen
	La Magdalena		La Chorrera
	El Tábano		Quebrada La Sacha
	Rio Moras		Arroyo Guarín
	Rio Negro		Arroyo San Miguel
	La quebrada		Quebrada Rusia
	San Antonio		Peña blanca
	Rio Guamués		Arrollo Picacho
	Cristalina		Rio san miguel
	Rio el Encano		Arrollo El alto
	el Encano		El arroyo
	La Esperanza		Arrollo el jurillal
	Tábano		Las Collas
	Bordoncillo		Quebrada el bordoncillo
	Cascada		El alto
	Quilinza		Agua clara
	El farolito		La aguada
	El Paraíso		Saraconcha
	Quebrada Bordoncillo		La loma
Morasurco	Quebrada San Francisco		La parcela
	Quebrada La Pila		La esperanza
	Duarte		Quebrada del mono

	San Francisco	Ovejas-Tauso	Opongoy
	La Pila		El monte
	Purgatorio		Los Arrayanes
	Rio La Pila		Las Palmas
	Quebrada Duarte		El Páramo
Guaítara	Distrito de Riego		El Pilche
	La Pediosa		La Joya
	Quebrada Amarilla		
	Rio Brillante		
	Rio Negro		

Fuente: Esta Investigación.

Anexo 10C. Extensión de área de coberturas para la provisión de alimentos por actividades agropecuarias, complejo de páramos La Cocha – Patascoy.

Departamento	Municipio	Tipo de cobertura	Tipo de uso	Área por tipo de cobertura (ha)	Área total por Municipio (ha)
	Buesaco	Pastos limpios	Pecuario	1.687,5	
		Pastos arbolados		843,4	
		Pastos enmalezados		1.182,4	
		Mosaico de cultivos	Agrícola	8,1	
		Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	885,1	
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		5.342,4	
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	2.298,6	12.247,56
	Chachagüí	Pastos limpios	Pecuario	65,0	
		Pastos arbolados		50,8	
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Agropecuario	5,4	
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	400,0	521,18
	Córdoba	Cereales	Agrícola	2,2	
		Leguminosas		25,1	
		Tubérculos		12,8	
		Pastos limpios	Pecuario	470,8	
		Pastos arbolados		105,0	
		Pastos enmalezados		46,0	
		Mosaico de cultivos	Agrícola	1.306,1	
		Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	1.411,6	
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		1.125,1	
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	802,4	
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	Agrícola	136,0	5.443,20
Nariño	Funes	Pastos limpios	Pecuario	1.027,7	7.866,28

	Pastos arbolados		100,7	
	Pastos enmalezados		772,1	
	Mosaico de cultivos	Agrícola	349,9	
	Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	2.408,4	
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		1.073,1	
	Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	1.979,0	
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	Agrícola	155,5	
Ipiales	Pastos limpios	Pecuario	5.844,5	12.309,34
	Pastos enmalezados		99,3	
	Mosaico de cultivos	Agrícola	268,6	
	Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	2.438,2	
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		2.571,9	
	Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	1.086,9	
Pasto	Hortalizas	Agrícola	40,6	24.259,65
	Tubérculos		236,2	
	Cultivos confinados		1,7	
	Pastos limpios	Pecuario	5.177,7	
	Pastos arbolados		1.119,5	
	Pastos enmalezados		224,7	
	Mosaico de cultivos	Agrícola	1.455,1	
	Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	4.298,5	
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		8.074,6	
	Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	3.571,5	
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	Agrícola	59,6	
Potosí	Leguminosas	Agrícola	11,9	
	Tubérculos		4,4	
	Pastos limpios	Pecuario	1.145,7	

	Pastos arbolados		158,0	
	Pastos enmalezados		74,7	
	Mosaico de cultivos	Agrícola	697,8	
	Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	3.111,6	
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		1.720,1	
	Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	768,9	7.755,06
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	Agrícola	62,1	
Puerres	Leguminosas	Agrícola	9,5	
	Tubérculos		3,0	
	Pastos limpios	Pecuario	695,3	
	Pastos arbolados		79,9	
	Pastos enmalezados		83,8	
	Mosaico de cultivos	Agrícola	416,0	
	Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	1.443,8	
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		732,3	
	Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	1.074,3	
	Mosaico de cultivos y espacios naturales	Agrícola	172,7	4.710,67
Tangua	Pastos limpios	Pecuario	2.136,6	
	Pastos arbolados		68,5	
	Pastos enmalezados		150,1	
	Mosaico de cultivos	Agrícola	139,0	
	Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	1.884,1	
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		507,6	
	Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	1.103,8	5.989,66
	Pastos limpios	Pecuario	1.239,6	
	Pastos arbolados		365,9	
	Pastos enmalezados		175,7	

Putumayo	Santiago	Mosaico de cultivos	Agrícola	250,8	
		Mosaico de pastos y cultivos	Agropecuario	1.619,1	
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		535,23	
		Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario	473,58	4.703,89
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	Agrícola	44,01	
				Total de área	85.806,49

Fuente: Esta Investigación.

Anexo 10D. Concesiones de fuentes públicas de agua otorgadas por la Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO)

Municipio	Concesión (número de resolución, fecha, tiempo de concesión, tipo de uso)	Caudal (L/s)	Microcuenca abastecedora	Cobertura acueducto (%)	
				Urbana	Rural
Pasto	Res, 0176, 01-03-2010, 5 años, uso domestico	1	Betania	96,5	60
	Res, 00165, 17-02-2010, 5 años, uso agropecuario	1,5	Sinaí		
	Res, 00169, 17-02-2010, 5 años, uso doméstico y humano	0,36	Cerotal		
	Res, 00163, 17-02-2010, 5 años, uso doméstico y humano	1,5	Quebrada Payacanes		
	Res, 00161, 17-02-2010, 5 años, uso agrícola	0,03	Cerote-Ciénaga		
	Res, 00181, 01-03-2010, 5 años, uso agropecuario	0,2	Mandural		
	Res, 00232, 26-03-2010, 5 años, uso doméstico y humano, pecuario	6,94 - 1	Mijitayo San Felipe Fabio Arturo		
	Res, 00210, 17-03-2010, 5 años, uso doméstico y humano	2,5	Quebrada Piquisiqui		
	Res, 00234, 26-03-2010, 5 años, uso agropecuario	0,25	La Ciénaga		
	Res, 301, 29-04-2010, 5 años, uso doméstico y humano	1,8	San Juan		
	Res, 246, 31-03-2010, 5 años, uso doméstico y humano	7,0 - 2,0	La Pila - San Francisco		
	Res, 235, 26-03-2010, 5 años, uso doméstico y humano	0,3	Los Ciprés		
	Res, 324, 10-05-2010, 5 años, uso doméstico e industrial	1	Sin Nombre		
	Res, 352, 13-05-2010, 5 años, uso domestico	2	Chachatoy		
	Res, 347, 12-05-2010, 5 años, uso domestico	2	La Playa		
	Res, 345, 12-05-2010, 5 años, uso doméstico	1,5	Guandongoy		
	Res, 342, 12-05-2010, 5 años, uso agrícola	0,6	Quebrada Munchiro		
	Res, 357, 13-05-2010, 5 años, uso agrícola y pecuario	0,3	Motilón		
	Res, 325, 10-05-2010, 5 años, uso doméstico e industrial	1	Sin Nombre		
	Res, 436, 02-06-2010, 5 años, uso doméstico y	1	La Cruz		

	humano				
	Res, 435, 02-06-2010, 5 años, uso doméstico y humano	0,08	Paraíso		
	Res, 431, 02-06-2010, 5 años, uso doméstico y humano	2,5	Quebrada Ojo de Agua Km 4		
	Res, 420, 28-05-2010, 5 años, uso doméstico y humano	0,3	San Miguel		
	Res, 376, 20-05-2010, 5 años, uso domestico	0,75	El Motilón		
	Res, 359, 13-05-2010, 5 años, uso de riego y abrevadero de ganado	1	Juanambú		
	Res, 358, 13-05-2010, 5 años, uso agrícola y pecuario	0,5	El Cosoy		
	Res, 485, 01-07-2010, 5 años, Uso doméstico y humano, Pecuario	0,6 - 0,4	San Luis		
	Res, 488, 01-07-2010, 5 años, uso doméstico y humano	2,5	La Joya		
	Res, 478, 30-06-2010, 5 años, uso domestico	1,3	El Hueco		
	Res, 470, 24-06-2010, 5 años, uso industrial	0,18	El Mandural		
	Res, 466, 21-06-2010, 5 años, uso doméstico y humano	1	Morasurco		
	Res, 512, 14-07-2010, 5 años, uso agropecuario	0,9	Morasurco		
	Res, 541, 30-06-2010, 5 años, uso doméstico y humano	7	Granadillo-Palizada		
	Res, 524, 26-06-2010, 5 años, uso industrial	4,5	Quebrada Catambuco		
	Res, 537, 30-06-2010, 5 años, uso doméstico y humano	0,11	La Cabaña		
	Res, 543, 30-07-2010, 5 años, uso doméstico	5	Taminango		
	Res, 548, 30-07-2010, 5 años, uso doméstico y humano	1,17	La Cristalina		
	Res, 547, 30-07-2010, 5 años, uso domestico	1	Miraflores		
	Res, 544, 30-07-2010, 5 años, uso doméstico	11	San José		
	Res, 540, 30-07-2010, 5 años, uso doméstico	0,1	Sin Nombre		
	Res, 633, 14-09-2010, 5 años, uso doméstico y humano	0,7	Daza		
	Res, 610, 07-09-2010, 5 años, uso doméstico	0,05	Ojo de Agua		
	Res, 617, 07-09-2010, 5 años, uso doméstico y humano	12,7	Pachamama		

	Res, 616, 07-09-2010, 5 años, uso agrícola	0,16	Las Joyas		
	Res, 615, 07-09-2010, 5 años, uso doméstico y pecuario	0,15	La Toma		
	Res, 669, 28-09-2010, 5 años, uso doméstico y humano, Agrícola	0,08-0,2	Ojo de Agua		
	Res, 650, 16-09-2010, 5 años, uso doméstico y humano, Industrial	118,56-1,44	Quebrada Miraflores o Chapal		
	Res, 649, 19-09-2010, 5 años, uso doméstico y humano, Industrial	79,04-0,96	Quebrada Lope-Puente Tabla		
	Res, 648, 16-09-2010, 5 años, uso doméstico y humano, Industrial	642,2-7,8	Rio Buesaquillo o Rio Pasto		
	Res, 647, 16-07-2010, 5 años, uso doméstico y humano, Industrial	97,35-1,62	Quebrada Mijitayo		
	Res, 644, 16-09-2010, 5 años, uso agrícola	0,15	San Antonio de Casanare		
	Res, 642, 16-09-2010, 5 años, uso doméstico y humano, Industrial	97,35-1,62	Quebrada Mijitayo		
	Res, 710, 02-11-2010, 5 años, uso agrícola	0,1	Acequia La Meza		
	Res, 672, 28-09-2010, 5 años, uso agropecuario	0,1	Agua de La Vieja		
	Res, 711, 02-11-2010, 5 años, uso pecuario	0,1	Sanjón		
	Res, 707, 02-11-2010, 5 años, uso agrícola	0,4	El Chine		
	Res, 704, 26-10-2010, 5 años, uso doméstico	1	El Moral		
	Res, 697, 21-10-2010, 5 años, uso agropecuario	10	Ojo de Agua		
	Res, 673, 28-09-2010, 5 años, uso domestico	4	Sin Nombre		
	Res, 738, 12-11-2010, 5 años, uso riego	1	Quebrada El Tejar		
	Res, 736, 11-11-2010, 5 años, uso riego y abrevadero	0,18	Sin Nombre		
	Res, 725, 10-11-2010, 5 años, uso riego	0,06	El Cisne		
	Res, 722, 10-11-2010, 5 años, uso agrícola	1,5	La Huecada		
	Res, 721, 10-11-2010, 5 años, uso riego	1	La Huecada		
	Res, 720, 09-11-2010, 5 años, uso agrícola	0,12	Sin Nombre		
	Res, 717, 09-11-2010, 5 años, uso doméstico y humano, Agrícola	1	Ojo de Agua		
	Res, 713, 04-11-2010, 5 años, uso doméstico y humano, Agropecuarias	0,3-2,5	Payacanes		
	Res, 785, 30-11-2010, 5 años, consumo humano	1,4	Nacimiento Cucurume		

	Res, 784, 30-11-2010, 5 años, consumo humano	2	Nacimiento las Collas		
	Res, 767, 24-11-2010, 5 años, uso de riego y abrevadero	0,5	La Hacienda		
	Res, 765, 24-11-2010, 5 años, uso agrícola	1	Los Chancos		
	Res, 761, 24-11-2010, 5 años, uso Agropecuario	0,4	Campanero		
	Res, 757, 23-11-2010, 5 años, uso agrícola	0,16	Juandayán		
	Res, 797, 07-12-2010, 5 años, uso pecuario	1	La Chorrera o La Huecada 2		
	Res, 845, 29-12-2010, 5 años, uso pecuario	0,3	Dolores		
	Res, 820, 21-12-2010, 5 años, uso agropecuario	0,8	Santa Helena		
	Res, 819, 21-12-2010, 5 años, uso agropecuario	1	El Quinche		
	Res, 817, 21-12-2010, 5 años, uso agropecuario	4	Botana		
	Res, 816, 21-12-2010, 5 años, uso agrícola	0,9	Acequia La Huecada		
	Res, 809, 15-12-2010, 5 años, uso de riego y abrevadero	1	Sin Nombre		
	Res, 856, 31-12-2010, 5 años, consumo humano	2,5	San Martin 1, 2, 3		
	Res, 69, 09-03-2011, 5 años, uso agropecuario	2	Cujacal		
	Res, 54, 02-03-2011, 5 años, uso doméstico y humano	0,04	San Rafael		
	Res, 36, 21-02-2011, 5 años, uso agrícola y pecuario	0,2	San Isidro		
	Res, 35, 18-02-2011, 5 años, uso doméstico, humano y pecuario	0,22	San Miguel		
	Res, 17, 10-02-2011, 5 años, uso doméstico y humano, Agropecuarias	0,04-0,86	San Isidro		
	Res, 12, 02-02-2011, 5 años, uso doméstico y humano, Agropecuarias	0,04-0,66	Valparaiso		
	Res, 89, 21-03-2011, 5 años, consumo humano	1,46	La Pila-Fátima		
	Res, 190, 01-06-2011, 5 años, uso agropecuario	1	Cucho 1, 2 El Motilón		
	Res, 156, 05-05-2011, 5 años, uso doméstico y consumo humano	1	Cujacal Panchindo		
	Res, 155, 05-05-2011, 5 años, uso agropecuario	0,22	Santa Inés		
	Res, 140, 15-04-2011, 5 años, uso agropecuario	1,5	El Quinche-La Trocha		
	Res, 124, 13-04-2011, 5 años, uso doméstico y humano	1,5	Ojo de Agua		
	Res, 228, 24-06-2011, 5 años, uso agropecuario	0,3	Sin Nombre		

	Res, 196, 01-06-2011, 5 años, uso agropecuario	0,5	La Encañada		
	Res, 241, 05-07-2011, 5 años, uso industrial	2,4-2,4	La Mina-La Torcaza		
	Res, 306, 19-08-2011, 5 años, uso pecuario y riego	1,5	Cujacal		
	Res, 274, 03-08-2011, 5 años, uso agropecuario	2	Quebrada El Purgatorio		
	Res, 272, 03-08-2011, 5 años, uso doméstico y consumo humano, Agropecuarias	0,10-1,4	Santa Elena		
	Res, 269, 02-08-2011, 5 años, uso doméstico y consumo humano, Agrícola, Pecuario	0,02-0,3-0,24	Acequia La Huecada		
	Res, 268, 02-08-2011, 5 años, uso agropecuario	0,5	Quebrada La Huecada		
	Res, 264, 26-07-2011, 5 años, uso agropecuario	4	Quebrada El Pailón		
	Res, 248, 05-07-2011, 5 años, uso pecuario	0,12	Acequia de La Quebrada Los Muchiros		
	Res, 245, 05-07-2011, 5 años, uso doméstico y humano, Industrial	0,05-3,45	Ojo de Agua San Isidro		
	Res, 281, 10-08-2011, 5 años, uso agropecuario	0,5	Ojo de Agua San Antonio		
	Res, 275, 09-06-2014, 5 años, uso agrícola, Pecuario, Consumo humano y doméstico,	0,60-0,40-0,10	Ojo de Agua		
	Res, 275, 09-06-2014, 5 años, uso agrícola y Pecuario,	0,04	Curiquingue Bajo		
	Res, 288, 11-06-2014, 5 años, uso agrícola y Pecuario,	0,26-0,04	Rio Miraflores		
	Res, 357, 07-10-2011, 5 años, uso agrícola	0,12	Tesorito		
	Res, 93, 19-03-2014, 5 años, uso pecuario	0,5	Juandayán		
	Res, 234, 27-05-2014, 5 años, uso doméstico y consumo humano	1,9	La María		
	Res, 270, 03-06-2014, 5 años, uso pecuario y riego	0,03-0,05	Sin Nombre		
	Res, 127, 06-05-2013, 5 años, uso doméstico y consumo humano	7,5	Ojo de Agua		
	Res, 204, 02-07-2013, 5 años, uso doméstico y humano	1,4	La Huecada		
	Res, 61, 13-03-2013, 5 años, uso agropecuario	0,3	Los Ciprés		
	Res, 210, 04-07-2013, 5 años, uso agropecuario	0,05	Laguna Alta-La Chorrera Negra		
	Res, 83, 15-03-2014, 5 años, uso doméstico y consumo humano	0,2	La Huecada		

	Res, 82, 15-03-2014, 5 años, uso doméstico, Agrícola	0,06-1,44	La Joya		
	Res, 84, 15-03-2014, 5 años, uso industrial	2	Sin Nombre		
	Res, 375, 04-10-2013, 5 años, uso de riego	0,3	Aranda La Joya		
	Res, 376, 04-10-2013, 5 años, uso doméstico y humano, Industrial	1	La Torcaza		
	Res, 425, 05-11-2013, 5 años, uso doméstico	0,3	La Minga		
	Res, 380, 08-10-2013, 5 años, uso agropecuario	0,1	Alto de Moras		
	Res, 398, 18-10-2013, 5 años, uso agrícola y pecuario	3,95-0,10	Miraflores y/o Chapal		
	Res, 396, 17-10-2013, 5 años, uso agrícola	0,16	Ojo de Agua		
	Res, 359, 30-09-2013, 5 años, uso agrícola	1,5	Salís y Puedes		
	Res, 424, 05-11-2013, 5 años, uso doméstico y humano, Industrial	0,2	Toro Alto		
	Res, 426, 05-11-2013, 5 años, uso industrial	0,5	Quebrada Chapalito		
	Res, 256, 08-10-2012, 5 años, uso agrícola y pecuario	0,3	Angostura		
	Res, 343, 18-09-2013, 5 años, uso de riego	1	La Ciénaga		
	Res, 351, 23-09-2013, 5 años, uso agrícola	0,5	San Francisco Pedregal		
	Res, 342, 18-09-2013, 5 años, uso pecuario	0,18	La Huecada o Mapachico		
	Res, 331, 09-09-2013, 5 años, uso agrícola y pecuario	0,4-0,05	Derivación por Acequia procedente de Las Quebradas Mideros , Juanambú y Agua Grande		
	Res, 246, 05-10-2012, 5 años, uso agrícola	0,2	La Joya		
	Res, 260, 02-08-2013, 5 años, uso agropecuario	0,6	Sin Nombre		
	Res, 53, 25-05-2012, 5 años, uso doméstico y humano	0,04	San Francisco		
	Res, 323, 29-08-2013, 5 años, uso industrial	1	La Toma Daza		
	Res, 245, 05-10-2012, 5 años, uso doméstico y humano	2,2	Pan de Azúcar		
	Res, 192, 19-09-2012, 5 años, uso agrícola y pecuario	0,26-0,02	Derivación por Acequia Angostura-Buena Vista		
	Res, 195, 19-09-2012, 5 años, consumo humano	1	Piedra Oscura		
	Res, 201, 19-09-2012, 5 años, uso agrícola	0,7	El Arrayan		
	Res, 203, 19-09-2012, 5 años, uso agrícola y pecuario	0,6	El Motilonal		
	Res, 216, 19-09-2012, 5 años, uso agrícola	0,07	Panchindo		
	Res, 235, 05-10-2012, 5 años, uso agrícola	1	Guadalupe Parte Alta		

	Res, 219, 26-09-2012, 5 años, uso doméstico	0,028	Santa Marina		
	Res, 113, 22-03-2014, 5 años, uso doméstico y agrícola	0,8	La Joya		
	Res, 160, 06-05-2011, 5 años, uso agrícola	1,5	Cujacal Panchindo		
	Res, 217, 21-06-2011, 5 años, uso pecuario y doméstico	0,21-0,05	El Ciprés		
	Res, 355, 07-10-2011, 5 años, pecuario y de riego	1	San Guille		
	Res, 312, 01-09-2011, 5 años, uso pecuario y de riego	1,5	Cujacal		
	Res, 332, 22-09-2011, 5 años, uso agrícola	1,5	Sin Nombre		
	Res, 368, 20-10-2011, 5 años, uso de riego	0,02	Sin Nombre		
	Res, 243 05-07-2011, 5 años, uso doméstico y humano	0,4	Arroyo El Cristal		
	Res, 189, 01-06-2011, 5 años, uso doméstico y consumo humano	0,5-0,2	Los Pinos-La Huecada		
	Res, 228, 26-03-2010, 5 años, uso domestico	1	Quebrada El Chimbo		
	Res, 456, 21-06-2010, 5 años, uso domestico	2	Las Cuevas		
	Res, 614, 07-09-2010, 5 años, uso doméstico	0,6	Nacedero San Isidro		
	Res, 613, 07-09-2010, 5 años, uso domestico	1,5	Nacedero Zanjón	**100**	**87**
	Res, 668, 28-09-2010, 5 años, uso domestico	1,1	Las Cujacas		
	Res, 655, 23-09-2010, 5 años, uso domestico	0,4	Quebrada Borrego Blanco		
	Res, 310, 01-09-2011, 5 años, uso agropecuario	0,6	La Ciénaga Totoral		
Funes	Res, 59, 13-03-2013, 5 años, uso agrícola	0,3	Sin Nombre		
	Res, 059, 13-03-2009, 5 años, uso agropecuario	30	Quebrada del 20 o Los Alisos		
	Res, 239, 12-04-2009, 5 años, uso agropecuario	0,5	Sin Nombre	100	90,5
	Res, 449, 22-09-2009, 5 años, uso agropecuario	20	La Legiosa		
Potosí	Res, 449, 22-09-2009, 5 años, uso agropecuario	10	La Zarsa		
	Res, 263, 12-06-2009, 5 años, uso domestico	2,57	Quebrada Honda		
	Res, 262, 12-06-2009, 5 años, uso domestico	2,38	Quebrada Honda		
	Res, 258, 12-06-2009, 5 años, uso domestico	1,3	Quebrada Honda		
	Res, 257, 12-06-2009, 5 años, uso domestico	1,37	Quebrada Tres Cruces	99.47	80.09
	Res, 255, 12-06-2009, 5 años, uso agropecuario	3	Sin Nombre		
	Res, 021, 15-01-2010, 5 años, uso agropecuario	138	Quebrada El Rosal		
	Res, 291, 26-06-2009, 5 años, consumo humano	0,2	Quebrada Los Arrayanes		
Puérres	Res, 292, 26-06-2009, 5 años, uso domestico	1,58	Quebrada La Legía		

	Res, 289, 26-06-2009, 5 años, consumo humano	0,64	Quebrada San Miguel		
	Res, 022, 15-01-2010, 5 años, uso agropecuario	104	Rio Angasmayo		
	Res, 290, 26-06-2009, 5 años, consumo humano	0,53	Quebrada La Chorrera		
	Res, 00164, 17-02-2010, 5 años, uso agropecuario	0,15	Vergel	98	85.43
	Res, 0224, 25-03-2010, 5 años, uso agropecuario	0,078	Sin Nombre		
	Res,00200, 10-03-2010, 5 años, uso domestico	2,3	La Bolsa - El Pedregal		
	Res, 312, 29-04-2010, 5 años, uso domestico	0,1	Sin Nombre		
	Res, 279, 23-04-2010, 5 años, uso agropecuario	0,12	Acequia El Cebadal		
	Res, 353, 13-05-2010, 5 años, uso agropecuario	3,3	Rio Uruyaco		
	Res, 338, 12-05-2010, 5 años, uso doméstico	3,5	La Joya		
	Res, 619, 07-09-2010, 5 años, uso agropecuario	8,5	Rio Uruyaco		
	Res, 781, 30-11-2010, 5 años, uso Agropecuario	0,65	Los Andrades		
	Res, 758, 23-11-2010, 5 años, uso agrícola y pecuario	1,51-0,24	Acequia El Tamborcillo		
	Res, 755, 23-11-2010, 5 años, uso agrícola	0,2	Derivación Quebrada la Magdalena		
	Res, 58, 02-03-2011, 5 años, uso agropecuario	8,6	Quebrada Tamborcillo		
	Res, 104, 28-03-2011, 5 años, uso pecuario	3	Derivación Quebrada Marqueza		
	Res, 247, 05-07-2011, 5 años, uso doméstico y humano	1,2	El Porvenir		
	Res, 781, 30-11-2010, 5 años, uso agropecuario	0,65	Los Andrades		
	Res, 254, 08-10-2012, 5 años, uso agrícola	4	Quebrada El Quelal		
Tangua	Res, 661, 27-09-2010, 5 años, uso doméstico y humano	0,3	Monoguaico		
	Res. 00194, 05-03-2010, 5 años, uso domestico	1	Bellavista	100	69,2
	Res. 313, 29-04-2010, 5 años, uso doméstico, pecuario y riego	0.25	Viteri		
	Res. 305, 29-04-2010, 5 años, uso doméstico, pecuario y riego	1.6	El Moral		
	Res. 461, 21-06-2010, 5 años, uso domestico	1	La Chorrera		
	Res. 461, 21-06-2010, 5 años, uso domestico	1	La Chorrera		
	Res. 518, 23-07-2010, 5 años, uso domestico	6	Picacho Los Arados		
	Res. 639, 14-09-2010, 5 años, uso doméstico	4	El Moral		
Buesaco	Res. 703, 26-10-2010, 5 años, uso de riego	1,5	La Chorrera		

	Res. 724, 10-11-2010, 5 años, uso domestico	4	Las Delicias		
	Res. 808, 15-12-2010, 5 años, uso doméstico	1	Las Delicias		
	Res. 65, 04-03-2011, 5 años, uso agrícola	2	Aguadita Chuzaloma		
	Res. 64, 04-03-2011, 5 años, uso doméstico y consumo humano	3,5	Manantial		
	Res. 37, 21-02-2011, 5 años, uso agropecuario	0,81	La Chorrera		
	Res. 139, 14-04-2011, 5 años, uso agrícola	1,5	El Tambo		
	Res. 102, 26-03-2011, 5 años, uso agrícola	1,2	Acequia El Cascote		
	Res. 300, 17-09-2011, 5 años, uso agrícola	1,5	Meneses de Hurtado		
	Res. 298, 17-08-2011, 5 años, uso doméstico y consumo humano	5,7	La Toma Manantial		
	Res. 267, 27-07-2011, 5 años, uso agrícola	0,6	Las Delicias		
	Res. 205, 02-07-2013, 5 años, uso agrícola	3	Pananacas		
	Res. 241, no tiene, 5 años, uso agrícola	9,6	Rio Meneses		
	Res. 433, 06-11-2013, 5 años, uso agrícola	6	Charguayaco		
	Res. 423, 05-11-2011, 5 años, uso pecuario	0,1	Chacapamba		
	Res. 324, 05-08-2011, 5 años, uso agrícola	7,7	Pananacas		
	Res. 128, 06-05-2013, 5 años, uso agrícola y Pecuario.	1,10-0,10	Quebrada Manzano		
	Res. 257, 09-10-2012, 5 años, uso agrícola	8	Quebrada Peña Blanca		
	Res. 223, 03-06-2009, 5 años, uso agropecuario	0.10	La Chorrera	86,8	89
	Res. 247, 12-06-2009, 5 años, uso agropecuario	0.3	Sin Nombre		
	Res. 246, 12-06-2009, 5 años, uso agropecuario	25	Rio Chiguacos		
	Res. 265, 19-06-2009, 5 años, uso agropecuario	450	Las Juntas		
	Res. 652, 14-12-2009, 5 años, uso agropecuario	0.6	Quebrada La Chorrera		
Córdoba	Res. 286, 26-06-2009, 5 años, uso domestico	4.5	Quebrada Alto Sinaí		

Fuente: Pagina Web CORPONARIÑO, 2015.

Anexo 10E. Concesiones de fuentes públicas de agua superficiales otorgadas por CORPOAMAZONIA.

Municipio	Resolución, fecha, tiempo y uso	caudal	Microcuenca abastecedora
Orito	Res. 151, 18-02-2015, 5 años, uso piscícola	0,9	Afloramiento natural - afluente de Quebrada Acae
Villagarzón	Res. 426, 17-04-2015, 5 años, uso piscícola	1,5	Quebrada la Ruidosa
Villagarzón	Res. 427, 17-04-2015, 5 años, uso piscícola	3	Quebrada la Ruidosa
Villagarzón	Res. 438, 20-04-2015, 5 años, uso piscícola	1,5	Quebrada la Ruidosa
Villagarzón	Res. 512, 05-05-2015, 5 años, uso piscícola	2,5	Quebrada La Eslanboncita
Villagarzón	Res. 887, 06-07-2015, 5 años, uso piscícola	1	Quebrada La Venada
Villagarzón	Res. 1304, 21-09-2015, 5 años, uso industrial	0,1	Río Guineo
Villagarzón	Res. 045, 17-01-2014, 5 años, uso piscícola	5,2	Quebrada El Lagarto, Lagartico, Humedal y afluente del río Santa Ana
Orito	Res. 108, 31-01-2014, 5 años, uso riego para polvo en vía	4,5	Río Yarumo y río Orito
Orito	Res. 480, 28-04-2014, 5 años, uso piscícola	0,39	Sin Nombre
Orito	Res. 922, 30-07-2014, 5 años, uso lavadero automotores	0,5	Sin Nombre
Orito	Res. 1198, 03-10-2014, 5 años, uso piscícola	0,3	Afloramiento Narural Sin Nombre
Orito	Res. 649, 09-07-2014, 5 años, uso doméstico e industrial	11	Sin Nombre
Orito	Res. 1564, 11-12-2014, 5 años, uso industrial	16,06	Quebrada El Azul, Sin Nombre y río Orito
Orito	Res. 1485, 27-11-2014, 5 años, uso industrial	0,22	Quebrada Lazón, Quebrada La Chorrera y Quebrada Sin Nombre

Fuente: Pagina Web CORPOAMAZONIA, 2015.

Anexo 10F. Conflictos socio-ambientales asociados a los servicios ecosistémicos analizados identificados por actores en el complejo de páramo La Cocha – Patascoy.

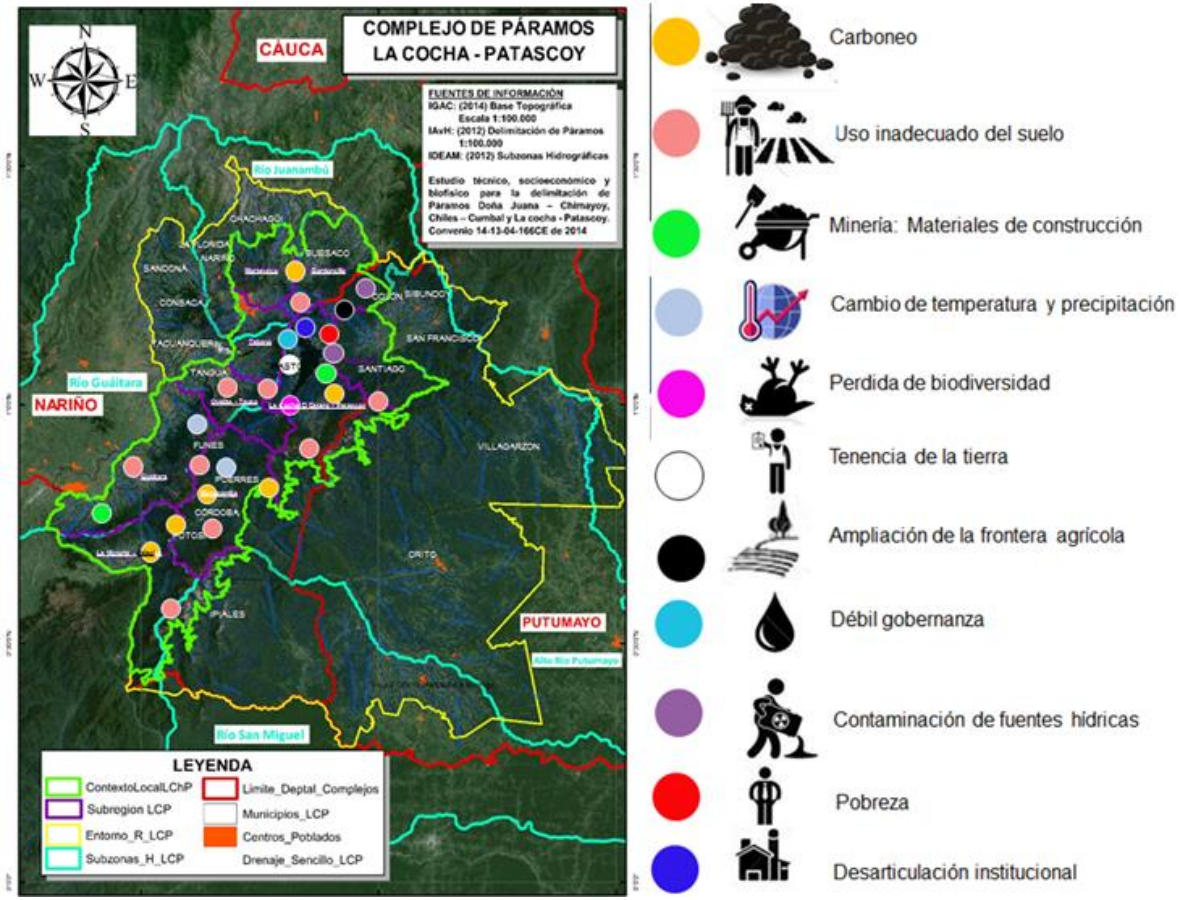
	Perspectiva comunidad base
MATRIZ DE CONFLICTOS DE DIFERENTES PERCEPCIONES	•Explotación minera •Deforestación en las partes altas por parcelaciones realizadas por el INCORA, quema de carbón y extracción de leña en el páramo, uso de leña para cocinar, exploración de maderas para viviendas •Degradación de suelos •Toma de aguas para riego sin técnica •Desembocadura de aguas negras •Oleoducto •Explotación selectiva de especies •Intensificación de actividad ganadera •Vías en mal estado, servicio eléctrico deficiente •Ganadería extensiva •Practicas inadecuadas de manejo y reforestación •Desarticulación institucional •Explotación de fuentes hídricas hacia el municipio de Pasto •Saneamiento básico deficiente, contaminación por basuras •Contaminación de quebradas •Venta de agua a multinacionales •Personas habitan zonas de páramo. •Ocupando terrenos baldíos, invasión de •población que migra de Pasto •Avalancha Bordoncillo: derrumbe de la montaña, avalancha verdea las Piedras •Destrucción de bosques por cultivos ilícitos •Fumigaciones •Contaminación con glifosato •No hay distritos de riego
	Perspectiva técnica
	•Explotación minera •Forma de tenencia de la tierra •Deforestación •Ampliación de la frontera agrícola •Contaminación de fuentes hídricas por residuos •Degradación de suelos •Oleoducto •Explotación selectiva de especies •Ganadería extensiva •Conflicto armado •Drenajes artificiales

	•Proyectos de desarrollo e infraestructura •Practicas turísticas inadecuadas •Prácticas inadecuadas de manejo y reforestación •Desarticulación institucional •Débil organización social
	Perspectiva institucional
	a) Deforestación •Degradación de suelos •Deforestación en las partes altas por parcelaciones realizadas por el INCORA, quema de carbón y extracción de leña en el páramo, uso de leña para cocinar, exploración de maderas para viviendas •Intensificación de actividad ganadera •Ganadería extensiva •Prácticas inadecuadas de manejo y reforestaciones •Fumigaciones •Contaminación de quebradas •Avalancha Bordoncillo: derrumbe de la montaña, avalancha verdea las Piedras •Incendios naturales por intensas sequias, turistas realizan quemas b) Uso inadecuado del suelo •Degradación de suelos •Explotación minera •Toma de aguas para riego sin técnica •Ganadería extensiva •Intensificación de actividad ganadera •Destrucción de bosques por cultivos ilícitos •Fumigaciones •Contaminación con glifosato •Personas habitan zonas de páramo. Ocupando terrenos baldíos, invasión de población que migra de Pasto •Prácticas inadecuadas de manejo y reforestaciones •Desembocadura de aguas negras c) Tenencia de la tierra •Prácticas inadecuadas de manejo y reforestaciones •Personas habitan zonas de páramo. Ocupando terrenos baldíos, invasión de población que migra de Pasto d) Turismo no regulado •Uso inadecuado del suelo •Incendios naturales por intensas sequias, turistas realizan quemas e) Perdida de la biodiversidad •Deforestación •Uso inadecuado del suelo •Tenencia de la tierra

	•Turismo no regulado f) Cambio climático •Mitigación • Adaptación g) Débil gobernanza ambiental •Desarticulación institucional

Fuente: Esta Investigación.

Anexo 10G. Localización de conflictos socioambientales asociados a los servicios ecosistémicos en el complejo de páramo La Cocha

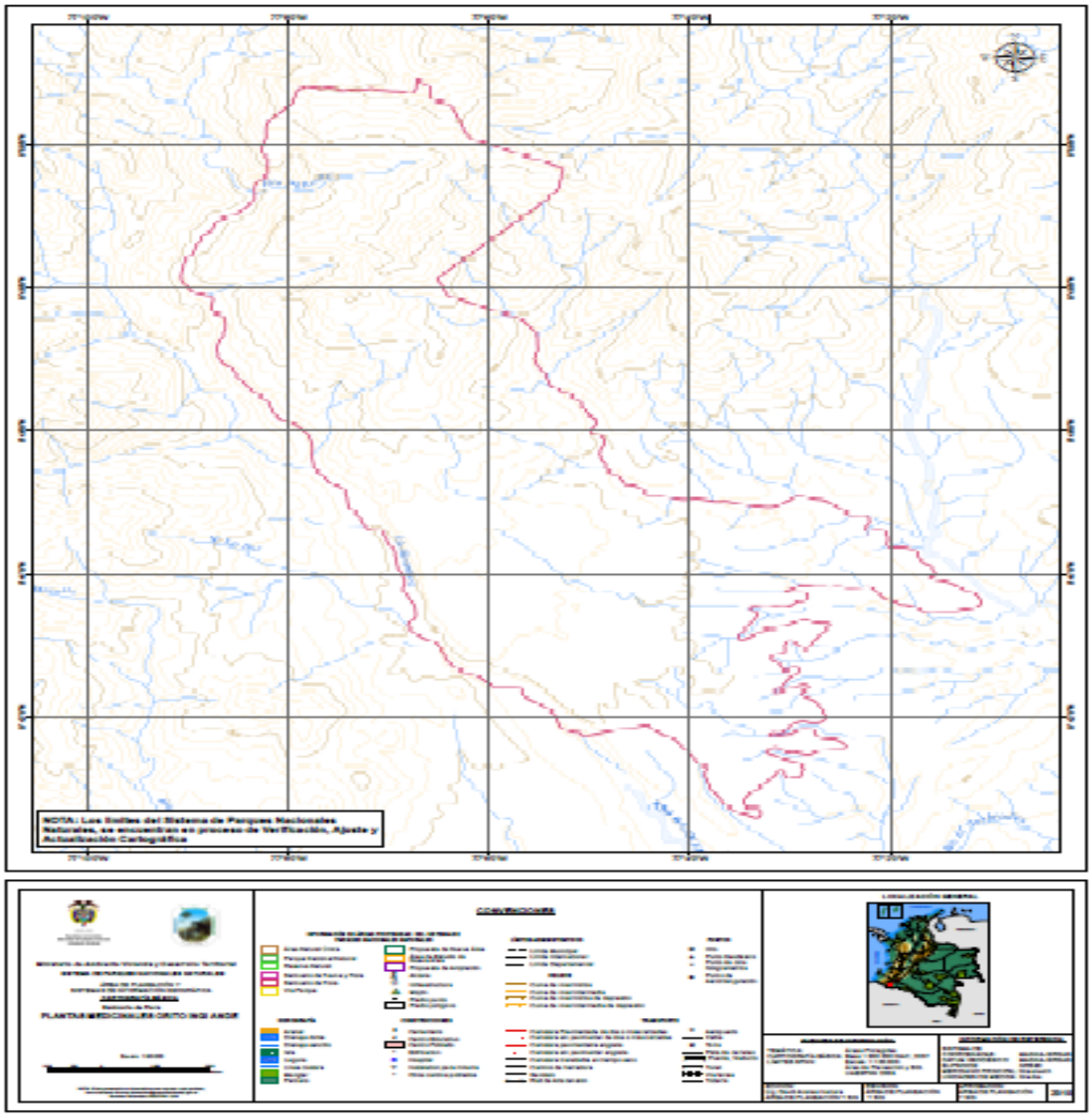


Fuente: Esta Investigación.

Anexo capítulo 11. Recomendaciones para la gobernanza del páramo

Anexo 11A.

Cartografía básica Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande



Fuente: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial Sistemas de Parques Nacionales Naturales

13 Bibliografía

Componente Físico-Cartográfico

Alcaldía municipal de Córdoba. Plan de desarrollo municipal 2012 - 2015. "El sueño de un hombre, la esperanza de un pueblo". s.e. 2012. Córdoba, Colombia.

Alcaldía municipal de Funes. Plan de desarrollo municipal 2008 - 2011. "Con liderazgo y participación Funes a la excelencia". s.e. 2008. Funes, Colombia.

Alcaldía municipal de Pasto. Plan de ordenamiento territorial. s.e. 2012 Pasto, Colombia.

Alcaldía municipal de Potosí. Esquema de ordenamiento territorial 2003 – 2008. s.e. 2003. Potosí, Colombia.

Alcaldía municipal de Tangua. Esquema de ordenamiento territorial. s.e. 2012 Tangua, Colombia.

Anaya Fernandez, O. G., y Rengifo Trigozo, J. P. Caracterización Morfométrica de la Cuenca Hidrográfica Chinchao. 2012 Tingo María, Perú.

Calvache, Juan y Pizarro, J, F. Determinación de las características comunes entre suelos y vegetación frailejonal en las áreas de páramo de la zona centro del departamento de Nariño. Investigación estudiantil. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad de Nariño. 2013. Pasto, Colombia.

Córdoba, C. Condiciones actuales de la minería del oro en la zona andina del departamento de Nariño. Universidad de Nariño. 2007. Pasto, Colombia

Corporación Autónoma Regional del Cauca. Estudios Técnicos, económicos y sociales y ambientales para la identificación y delimitación del complejo de páramos Doña Juana – Chimayoy. Departamento del Cauca - Entorno Regional. CRC. 2013. Popayán, Colombia.

Corporación Autónoma Regional de Nariño. Declaratoria y formulación del Plan de Manejo del área de conservación Volcán Azufral. Plan de acción en biodiversidad para el Departamento de Nariño. Informe Anual. Sistema de áreas protegidas par Nariño. Corponariño. 2008. Pasto, Colombia.

Corporación Autónoma Regional de Nariño. Zonificación y Codificación de las Cuencas Hidrográficas en el departamento de Nariño. Corponariño. 2007. Pasto, Colombia.

Corporación Autónoma Regional de Nariño, Corporación Autónoma Regional del Cauca y Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. Plan de ordenamiento y manejo ambiental del Complejo Volcánico Doña Juana, Cerro Juanoy

y su área de influencia. Corponariño, CRC y Corpoamazonia. 2003. Pasto, Colombia.

Corporación Autónoma Regional de Nariño. Plan de Manejo Integral del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Fondo de Compensación Ambiental. 2003. Pasto, Colombia.

Corporación Autónoma Regional de Nariño. Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo – Cerro de Patascoy, La Cocha, como Ecorregión Estratégica para los Departamentos de Nariño y Putumayo. Corponariño. 2002. Pasto, Colombia.

Corporación Suna Hisca. Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes. Corporación Suna Hisca. 2003. Bogotá, Colombia.

Flórez, Antonio. Colombia: evolución de sus relieves. Universidad Nacional de Colombia. 2003. ISBN: 958-701-312-3. Bogotá, Colombia.

Gobernación de Nariño, Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente. Consolidado agropecuario de Nariño. 2013. Pasto, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Aguas subterráneas de Colombia: una visión general. Ideam. 2013. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Estudio nacional de Aguas, Capitulo de Anexos. Ideam. 2010. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Sistemas morfogénicos del territorio Colombiano. Ideam. 2010. ISBN: 978-958-8067-26-1. Bogotá, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Guía metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos a escala 1:100.000. 2013. Disponible en: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/publicaciones/publicaciones2.html. Acceso 20 de mayo de 2015.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Geología de la plancha 429 Pasto. Escala. 1:100.000. Ingeominas. 1991. Bogotá, Colombia.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero – Ambiental y Nuclear y Geoestudios. Geología de la plancha 430 Mocoa. Escala 1: 100.000. Ingeominas. 1998. Bogotá, Colombia.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero – Ambiental y Nuclear. Prospección geoquímica regional para metales preciosos y básicos de las planchas 411, 412, 430, 431, 448, 449 y 465 suroccidente de Colombia. Ingeominas. 2002. Bogotá, Colombia

Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear. Geología de la plancha 448 Monopamba. Escala. 1:100.000. Ingeominas. 2002. Bogotá, Colombia.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estudio General de suelos y clasificación de tierras del Departamento de Nariño. IGAC. 2004. Bogotá, Colombia.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. IGAC. 2009. Bogotá, Colombia.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estudio General de Suelos de páramos de la cordillera Central y Occidental de Colombia, escala 1:25.000. IGAC. 2014. Bogotá. Colombia.

Instituto Nacional de Ecología. Análisis Morfométrico de Cuencas: Caso de Estudio del Parque Nacional Pico de Tancítaro. INE. 2004. México, México.

Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras. Mapa geológico generalizado de las zonas centrales de los departamentos de Cauca y Nariño. Ingeominas. 1988. Popayán, Colombia.

Lobo-Guerrero, A. Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacífica Colombiana. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis". 1993. Bogotá, Colombia.

Londoño Arango, C. H. Ciencias Hidrográficas: Bases Conceptuales. Caracterización, Planificación y Administración. s.e. 2001. Ibagué, Colombia.

Mena, P. A., C. Josse & G. Medina (Eds.). Los suelos del páramo. Serie Páramo 5. GTP/Abya Yala. 2000. Quito, Ecuador.

Mora, H. y Monsalve, H. Esquema geodinámico regional para el Noroccidente de Suramérica (modelo de subducción y movimientos relativos). Ingeominas. 2003. Bogotá, Colombia.

Murcia, A. y Cepeda, H. Estudio geológico del complejo migmatítico La Cocha - río Téllez parte más SW del escudo de Guayana en Colombia. Ingeominas. 1983. Popayán, Colombia.

Pizarro, R. Elementos Técnicos de Hidrología III. Proyecto regional mayor sobre uso y conservación de recursos hídricos en áreas rurales de América Latina y el Caribe. Universidad de Talca. 1993. Talca, Chile.

Servicio Geológico Colombiano. Inventario Nacional de Manifestaciones Hidrotermales. Base de datos en línea. Disponible en http://hidrotermales.sgc.gov.co/invtermales/ Consultado en enero de 2016

Sistema de Información Minero Colombiano. Catastro Minero Colombiano. Base de datos en línea. Disponible en

http://www.simco.gov.co/Inicio/CatastroMineroColombiano/MapaIngeominas/tabid/376/Default.aspx. Consultado en enero de 2016

Robertson, K., Flórez, A., y Ceballos, J.L. Geomorfología volcánica, actividad reciente y clasificación en Colombia. Revista Cuadernos de Geografía. 2002. V.11 (1-2). Pp 37-76. ISSN: 0121-215x. Disponible en http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/rcg Bogotá, Colombia.

Rodríguez M. Efecto de la labranza sobre las propiedades físicas del suelo, erosión y escorrentía. Universidad Nacional de Colombia. 1984. Bogotá, Colombia.

Universidad de Nariño y Corporación Autónoma Regional de Nariño. Estado del arte de la información biofísica y socioeconómica de los páramos de Nariño. Universidad de Nariño y Corponariño. 2006. Pasto, Colombia.

Vargas, N.O. Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia. Boletín Geológico y Minero 117 (1). Pp 47 – 61. ISSN: 0366-0176

W. Buytaert y otros. Hidrología del páramo andino: Propiedades, importancia y vulnerabilidad. Condesan. 2006. Quito, Ecuador.

Componente Biótico

Anganoy-Criollo, M. (2014). Herpetofauna del Páramo Azonal del Valle Alto del Río Guamuéz, Corregimiento el Encano, Municipio de Pasto, Nariño, Colombia. Informe técnico. Instituto Alexander Von Humboldt.

APG III. The Angiosperm Phylogeny Group III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Botanical Journal of the Linnean Society (161), 105-121.

Ardila, M. C., y Acosta, A. R. (2000). Anfibios. En J. O. Rangel-Ch. (Ed.). La región de vida paramuna. Colombia Diversidad Biótica III (pp. 617-628). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Asociación GAICA & Fundación Los Andes. (2014). Capítulo 1: Componente Vegetación. Caracterización Del Páramo Bordoncillo, Municipios De Pasto y Buesaco, Departamento De Nariño. San Juan de Pasto, Colombia.

Asociación GAICA & Fundación Los Andes. (2013). Caracterización Florística de Los Páramos De La Zona Sur Del Departamento de Nariño (Ovejas-Tauso; Paja Blanca y Azufral) San Juan de Pasto, Colombia.

Azócar, A. & Rada, F. (2006). Ecofisiología de plantas de páramos. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE). Facultad de Ciencias. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. p. 182.

Azócar, A., Rada, F., García, C. (2000). Aspectos ecofisiológicos para la conservación de ecosistemas tropicales contrastantes. Boletín de la Sociedad Botánica de México. (65), 89-94.

Baca, A. (2011). Estado Actual Del Recurso Florístico De Los Páramos Del Departamento De Nariño. Documento impreso sin publicar.

Baca, A., Lara, C., Moncayo, N., Zambrano, J. (2009). "Estudio Preliminar de la composición florística de las plantas vasculares de los páramos del Departamento de Nariño". Informe Final. Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

Bader, M., Geloof, I., Rietkerk, M. (2007). High solar radiation hinders tree regeneration above the alpine treeline in northern Ecuador. Plant Ecol. (191), 33-45. Doi: 10.1007/s11258-006-9212-6

Bedoya, S. & Morillo, M. (2001). Evaluación de la transpiración Espeletia pycnophylla durante las épocas húmeda y seca en las zonas de páramo del Santuario de Flora y Fauna Volcán Galeras. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia.

Berg, A. & Suchi, S. (2001). La vegetación de los Páramos La Aguada, La Fría y Espejo en los Andes Venezolanos. Plántula 3 (1), 47-64

Bernal, R., Gradstein, S & Celis, M. (eds.). (2015). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. [online] [citado marzo-julio de 2015]. Disponible en internet<URL: catalogoplantascolombia.unal.edu.co

Bonilla- R, W. & Calderón, L., J. 2006. Estado actual de la avifauna paramuna nariñense (En prensa). Bogotá: s.n.

Cadavid, J.G., Roman-Valencia, C., y Gómez, A.F. (2005). Composición y estructura de Anfibios anuros en un transecto altitudinal de los Andes Centrales de Colombia. Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat, 7(2), 103-118.

Calderón, E., Galeano, G & García, N. (Editores) (2007). Libro rojo de plantas fanérogamas de Colombia. Vol. 2, Palmas, Frailejones (Espeletiinae) y Zamias. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboltd, Insituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá.

Chase, M. & Reveal, J. (2009). A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. Botanical Journal of the Linnean Society (161), 122-127.

Colin J., Burges N. & Nill D.1992. Bird census techniques. Academic Press. London, U.K.257p.

Coloma, L., Ron, S., Rodríguez, L., Martínez, J. L, Yánez-Muñoz, M., Almendáriz, A. (2010). Pristimantis unistrigatus. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. Recuperado de www.iucnredlist.org.

Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO. (2002). Plan de manejo del corredor andino amazónico páramo de Bordoncillo – Cerro de Patascoy, la Cocha, como ecorregión estratégica para los departamentos de Nariño y Putumayo. Nariño: CORPONARIÑO.

Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO. (2011). Páramo Ovejas-Tauso, Propuesta Técnica para su Declaratoria como Área Protegida. Nariño, Colombia: CORPONARIÑO.

Cortez- Fernández, C. (2006). Variación altitudinal de la riqueza y abundancia relativa de los anuros del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata. Ecología en

Cuello, N. & Cleef, A. (2011). Bosques de los Andes de Venezuela: caso El Ramal de Guaramacal. Biollania. (10), 74- 05.

Garcia, N. y Galeano, G. (2006). *Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 3. Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Seria Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt-Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Guayasamin, J. M., Almeida-Reinoso, D., y Nogales-Sornosa, F. (2004). Two new species of frogs (Leptodactylidae: Eleutherodactylus) from the high Andes of northern Ecuador. Herpetological Monographs, 18, 127 – 141.

Guayasamin, J. M. (2006). Pristimantis huicundo. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. Recuperado de www.iucnredlist.org

Gutiérrez, A. & Rojas, S. (2001). Dinámica anual de la interacción colibrí-flor en ecosistemas altoandinos del volcán Galeras, Sur de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Hammer, O. 1999-2015. PAST: PAleontological STatistics. Reference manual. Natural Histoy Museum. University of Olso.

Hofstede, R., Segarra, P. & Menai, P. (2003). Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/ Ecociencia. Quito, Ecuador.

Iannacone, J., y Alvariño, L. (2006). Diversidad de la artropofauna terrestre en la Reserva Nacional de Junín, Perú. Ecología Aplicada, 5(1,2), 171-174.

International Union for Conservation of Nature – IUCN. (2015).The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. Recuperado de www.iucnredlist.org.

Keating, P. (1999). Changes in paramo vegetation along an elevation gradient in southern Ecuador. Journal of the Torrey Botanical Society. (129), 159-175.

Lara, C. & Muñoz, C. (2004). Atlas palinológico de las especies pertenecientes a la familia Ericaceae, presentes en los ecosistemas de alta montaña en el Santuario de Flora y Fauna Galeras. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia.

León-Gamboa, A.L., Ramos, C., y García, R. (2010). Efecto de plantaciones de pino en la artropofauna del suelo de un bosque Altoandino. Revista de Biología Tropical, 58(3),1031-1048

Llambí, L., Ramírez, L. & Schwarzkopf, T. (2014). Patrones de distribución de plantas leñosas en el ecotono bosque-páramo de la Sierra Nevada de Mérida: ¿Qué nos sugieren sobre la dinámica del límite del bosque? En: Cuesta, F., Sevink, J., Llambí, L., De Bièvre, B.,

Posner, J. Editores. Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos. CONDESAN.

Lozano-Zambrano, F. H. (ed). 2009. Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 238 p

Lynch, J.D., y Suarez-Mayorga, A. M. (2002). Análisis biogeográfico de los anfibios paramunos. Caldasia, 24(2), 471-480.

Marín, C. (2013). Propuesta metodológica para caracterizar las coberturas vegetales en los páramos de Santurbán y Rabanal. Proyecto Páramos y Sistemas de Vida. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Documento interno.

Martínez, D.E., y Lopera, A. (2014). Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de los páramos del departamento de Nariño (Colombia). Biota Colombiana, 15(1), 62-72.

Miranda, D., Rangel, J. & Roa, L. (2002). Endemismo en Páramos Colombianos con base en la distribución de espermatófitos y el análisis de parsimonia de endemismo (PAE).

Morales, J., y Sarmiento, L. (2002). Dinámica de los macroinvertebrados edáficos y su relación con la vegetación en una sucesión secundaria en el páramo venezolano. Ecotropicos, 14(1), 99-110.

Morales M., Otero, J., Van der Hammen, T., Torres, A., Cadena, C., Pedraza, C., Rodríguez, N., Franco, C., Betancourth, J. C., Olaya, E., Posada E., y Cárdenas, L. (2007). Atlas de páramos de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Morales, C.I., y Amat, G. (2012). Diversidad de la artropofauna terrestre del Páramo La Parada del Viento, Cordillera Oriental, Cundinamarca-Colombia. Boletín de la Sociedad Aragonesa (SEA), 51, 212-216.

Mueses-Cisneros, J.J. (2008). Pristimantis colonensis. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. Recuperado de www.iucnredlist.org.

Mueses-Cisneros, J. J., y Perdomo-Castillo, I.V. (2011). Hyloscirtus tigrinus Mueses-Cisneros y Anganoy-Criollo, 2008: Una especie amenazada, con comentarios sobre su distribución geográfica e historia natural. Herpetotropicos, 5(2), 93 – 103.

Navarro, A. G. 1992. Altitudinal distribution of birds in the sierra Madre del Sur, Guerrero, Mexico. Condor 94:29-39.

Newton, I. 1998. Population Limitation in Birds. Academic Press, London. (ré-édité en 2003, 597 p.)

Pérez-Tobar, R.A. (2011). Estructura y composición de un ensamblaje de anuros en un gradiente altitudinal de montaña perturbado en la subcuenca del Río las Piedras (Popayán, Cauca, Colombia). (Tesis de maestría inédita). Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.

Portillo-Benavides, N. (2014). Diversidad de herpetofauna en un gradiente altitudinal en el ecosistema de montaña tropical andina del suroccidente del volcán galeras en el departamento de Nariño. (Tesis de Pregrado inédita). Universidad de Nariño, Nariño, Colombia.

Ralph, C., J., Geupel, G., R.; Pyle, P., Martin, T., E. DeSante, D., F., Milá, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Ramírez. L. (2009). Estructura de la vegetación en la zona de transición entre el bosque y el páramo en la Sierra Nevada de Mérida. Tesis de Maestria. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Insitituto de Ciencias Ambientales y Ecología. P. 115.

Ramírez, L., Llambí, L., Schwarzkopf, T., Gamez, L. & Márquez, N. (2009a). Vegetation structure along the forest-paramo transition belt in the Sierra Nevada de Mérida: implications for understanding treeline dynamics. Ecotropicos 22(2), 83-98.

Ramírez, S., Meza-Ramos, P., Yánez-Muñoz, M., y Reyes J. (2009b). Asociaciones interespecíficas de anuros en cuatro gradientes altitudinales de la Reserva Biológica Tapichalaca, Zamora-Chinchipe, Ecuador. Boletín Técnico 8, Serie Zoológica, 4-5, 35-49.

Ramsay, P. (1992). The Páramo vegetation of Ecuador: The communitiy ecology, dinamics and productivity of tropical grasslands in the Andes. Tesis de Grado Doctor en Filosofia de Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad de Wales. Bangor.

Ramsay, P. & E.R. Oxley. (1997). The growth form composition of plant communities in the Ecuadorian paramos. Plant Ecology. (131), 173-192.

Rangel, J. (2000). Colombia Diversidad Biótica lll. "La región de vida paramuna de Colombia". Universidad Nacional de Colombia. Colombia: Editorial Unibiblos.

Rivas, G., Baca, A., Nárvaez, G, Muñoz, D., Calderon J., Torres C. Figueroa V & Rengifo J. (2006), Tomo II Características Biofísicas de los páramos de Nariño. Estado del Arte de la información biofísica y socioeconóia de los páramos de Nariño. Convenio Universidad de Nariño y Corporacion Autónoma de Nariño –Corponariño-. San Juan de Pasto.

Rivera-Ospina, D. (2001). Páramos de Colombia. En E. Otero, L. Mosquera, G. Silva, G. Guzmán (Eds.). Bogotá, Colombia: I/M Editores. Recuperado de http://www.imeditores.com/banocc/paramos/.

Sánchez, D.A., y Amat, G. (2005). Diversidad de la fauna de artrópodos terrestres en el humedal Jaboque (Bogotá, Colombia). Caldasia, 27(2), 311-329.

Sarmiento, C., C. Cadena, M. Sarmiento, J. Zapata y O. León. (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. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

Solarte, M., Narváez, G., Rivas, G., Bacca, A., Muñoz, D., Calderón, J., Torres, C., Figueroa, V., Rengifo, J., Martínez, P., Dávila, M., Cepeda, B., y Castillo, G. (2007). Informe proyecto estado del arte de la información biofísica y socioeconómica de los páramos de Nariño. Introducción, descripción general, marco conceptual y metodológico. (Tomo I). Recuperado de http://corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/biodiversidad/tomo01introducion.pdf

Terborgh, J. 1977. Bird Species Diversity on an Andean Elevational Gradient. Ecology 58: 1007-1019.

Terborgh, J. 1977. Bird Species Diversity on an Andean Elevational Gradient. Ecology 58: 1007-1019.

Tirado, C. (1997). Estudio florístico de una comunidad Andina escandente. Tesis de pregrado. Centro Jardín Botánico. Facultad de Ciencias. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

UNEP-WCMC (Comps.) (2015). The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. [online] [citado julio de 2015]. Disponible en internet<URL: http://checklist.cites.org.

Universidad de Nariño & Corporación Autónoma Regional De Nariño-CORPONARIÑO. (2009). Capítulo III. Caracterización Biótica Del Área De Incidencia Del Páramo Las Ovejas-Tauso. Convenio 458. San Juan de Pasto, Colombia.

Van der Hammen T. (2007).Los páramos archipiélagos terrestres en el norte de los Andes. En Morales, M., Otero, J., Van der Hammen, T., Torres, A., Cadena, C., Pedraza, C.,… Cárdenas, L. (2007). Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. p. 208.

Varela, A., Cortés, C., y Cotes, C. (2007). Cambios en la edafofauna asociada a descomposición de hojarasca en un bosque nublado. Revista Colombiana de Entomología, 33(1), 45-53.

Vela, N. (2004). Caracterización ecológica de la vegetación de la zona de paramo aledaña a la Laguna Negra del Santuario de Flora y Fauna Galeras. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia.

Wille, M., Hooghiemstra, R., Hofstede, R., Fehse, J. Sevink, J. (2002). Upper forest line reconstruction in a deforested area in northern Ecuador based on pollen and vegetation analysis. Journal of Tropical Ecology (18),409-440.

Yánez P. (1998). Caracterización florística en un sector de cambio páramo-selva nublada en el parque nacional Sierra Nevada, Venezuela. Revista Forestal Venezolana 42 (1), 51-62.

Young, K. & León, B. (2006). Tree-line changes along the Andes: implications of spatial patterns and dynamics. Philosophical Transactions of the Royal Society B. (362), 263-272.

Young, K. (1993a). National park protection in relation to the ecological zonation of a neighboring human community: an example from northern Peru.Mount. Res. Dev. (13), 267–280.

Young, K. (1993b). Woody and scandent plants on the edges of an Andean timberline. Bull. Torrey Bot. Club (120), 1–18.

Componente Social

Agreda Ch. Et. Al. Procesos de transformación y alternativas de autogestión indígena. (1999). Editorial A B C.1989. Disponible en: http://puebloindigenacamentsabiya.blogspot.com.co/.

Alcaldía de Buesaco. Información general. Disponible En: http://www.buesaco-narino.gov.co/informacion_general.shtml

Alcaldía de Buesaco. Historia. Disponible En: http://conocebuesaco.blogspot.com.co/p/historia.html

Alcaldía de Córdoba. (2011) Plan de desarrollo Municipal. En: http://www.cordoba-narino.gov.co/apc-aa-files/373839306431383065343330396664 37/PLAN_DE_DESARROLLO_MUNICIPIO_DE_C_RDOBA.pdf. Córdoba.

Alcaldía de Funes. Información general. Disponible En: http://www.funes-narino.gov.co/informacion_general.shtml#historia

Alcaldía de Pasto (2001). Cabrera. En: http://www.culturapasto.gov.co/index.php/donde-comer/restaurantes-de-pasto/124-cabrera. Pasto.

Alcaldía de Pasto. Nuestro municipio: Historia. Disponible En: http://www.pasto.gov.co/index.php/nuestro-municipio

Alcaldía de Pasto. Plan de Ordenamiento Territorial 2014 – 2027. Disponible en: http://www.pasto.gov.co/index.php/component/phocadownload/category/315-planeacion-2015?download=6756:cartilla_pot_2014_2027_v1

Alcaldía de Potosí. Información general. Disponible En: http://www.potosi-narino.gov.co/informacion_general.shtml#historia

Alcaldía de Potosí. Historia y cultura de Potosí. Disponible En: http://potosi-narino.gov.co/apc-aa-files/373363346137623464303266333831 64/HISTORIA_Y_CULTURA_DE_POTOSI.pdf

Alcaldía de Puerres. Información general: Historia. Disponible En: http://www.puerres-narino.gov.co/informacion_general.shtml#historia

Alcaldía de Puerres. Información general: Economía. Disponible En: http://www.puerres-narino.gov.co/informacion_general.shtml#economia

Alcaldía de Tangua. Información general: Historia. Disponible En: http://www.tangua-narino.gov.co/informacion_general.shtml#historia

Alcaldía de Tangua. Información general: Economia. Disponible En: http://www.tangua-narino.gov.co/informacion_general.shtml#economia

Alcaldía de Santiago. Información general. Disponible En: http://santiago-putumayo.gov.co/informacion_general.shtml#historia

Alvarado, L. & García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: Su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, Año 9. No.2. Recuperado el 19 de diciembre de 2014, de la base de datos Redalyc.org.

Asistencia técnica para la ejecución del Plan de vida de los pastos departamento del putumayo. Disponible en http://observatorioetnicocecoin.org.co/cecoin/files/Pan%20de%20vida%20de%20los%20pastos%20del%20Putumayo.pdf

Asociación para el Desarrollo Campesino ADC (2004). *Informe estudio de caso: Evaluación impacto de proyectos WWF -ADC-, en la Laguna de la Cocha, Humedal de importancia internacional Ramsar, Pasto, Nariño, Colombia.* Recuperado el 10 de septiembre de 2015, del sitio web de la Asociación para el Desarrollo Campesino: http://www.adc.org.co/

Baptista, P., Fernández, C. & Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación* (4ª. ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.

Bonilla, E & Rodríguez, P. (2005). *La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del Dilema de los Métodos* (3ª ed.). Santafé de Bogotá, D.C, Colombia: Editorial Norma.

Cabrera, M. & Ramirez, W. (Eds). (2014*). Restauración ecológica de los páramos de Colombia. Transformación y herramientas para su conservación.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogota, D.C. Colombia: ISBN.

Caicedo, Andres. HABITAR BAJO RIESGO: Mapachico y Genoy. Escuela de Cehap. Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional de Colombia. Medellin

Canclini, N. La globalización imaginada, Editorial Paidos, 1999 Buenos Aires, Argentina.

Chaparro, Ana Maria. Vision de futuro indígena y su incidencia en el desarrollo en Colombia, Trabajo de Grado CIDER, 2015, Colombia. Bogota.

Copland, Aaron, (1900-1990). Historia de la Estadistica en Colombia. Disponible En: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/economia/estadcol/estadcol20.htm

Corponariño. Determinantes ambientales. Disponible en http://corponarino.gov.co/expedientes/planeacion/determinantesambientales.pdf

Dabbagh Rollan, Victor Omar. La simbología de las fiestas patronales: ejemplo de Pradoluengo. En: Revista Folklore. Nº 373. Biblioteca Miguel de Cervantes. Noviembre. España.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2012). Empleo. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/censo2005/NBI_desagregadas_cab_resto_mpio_nal_30jun11.xls. Acceso: 1 Diciembre de 2014.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2013). Dirección de metodología y producción estadística diseño (DSO). Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/metodologia_GEIH13.pdf

Departamento Nacional de Planeación. Fichas Municipales Versión 2.0 para los departamentos de Cauca, Nariño y Putumayo. 2011. Colombia.

Fals Borda, Orlando. Globalización y Segunda República. En publicación: Cuadernos del Pensamiento Crítico Latinoamericano no. 10. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. 2008 Buenos Aires, Argentina.

Foucault Michel. Un diálogo sobre el poder y otras conversaciones. Alianza Editorial S. A. (2001). Madrid, España.

Henao, H., & Villegas, L. Estudio de Localidades. Medellín: Hemeroteca Nacional Universitaria Carlos Lleras Restrepo. Recuperado el 17 de Julio de 2013. 2002 Medellín, Colombia. Disponible en: http://mit-ocw.udem.edu.co/Respaldos/UNIDAD_G/_SitiosInactivos_/Interfases/Documentos_Academicos/modulo5.pdf

Malinowski, B. "El mito en la psicología primitiva", en Magia, ciencia, religión, Ed. Ariel, 1994 Barcelona, España.

Gobernación de Nariño (2012 a). Ley 607 de 2000. Modificación Creación UMATA y Reglamento Asistencia Técnica. Recuperado el 13 de agosto de 2015, del sitio Web de la Gobernación de Nariño: http://www.narino.gov.co/index.php/leyes/241-ley-607-de-2000

Gobernación de Nariño (2012 b). *Ruta de los paramos y los volcanes.* Recuperado el 13 de agosto de 2015, del sitio Web de la Gobernación de Nariño: http://turismo.narino.gov.co/index.php/es/destino-narino/rutas-turisticas/paramos-y-volcanes

Guerrero, Leon Sanson (2011). La fiesta, más allá del Carnaval - Una didáctica pública: el caso de Pasto (Col.). En: Revista Aleph. http://www.revistaaleph.com.co/component/k2/item/522-la-fiesta-mas-alla-del-carnaval-una-didactica-publica-el-caso-de-pasto-col.html. Pasto.

IAVH (2011). *El gran libro de los páramos. Proyecto Páramo Andino.* Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

Instituto Nacional de Salud. Situación notificación al SIVIGILA UPGD Indígenas. (2012). Disponible en: http://www.ins.gov.co/Noticias/Memorias%20Reunin%20Nacional%20de%20Vigilancia%20y%20Control%20e/3%20-%205%20indigenas.pdf

Miberruecos. (2013). Batalla del Juanambú en territorio de Arboleda Berruecos y Buesaco 199 Años. En: http://miberruecos.blogspot.com.co/2013/04/batalla-del-juanambu-199-anos.html. Buesaco.

Ministerio de Educación Nacional – MEN (2012). Estadísticas sectoriales educación básica y media. Colombia.

Ministerio de Educación Nacional – MEN (2014). Síntesis Estadística Nación, Educación Superior. Colombia. Disponible en: http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-212352_nacion.pdf.

Ministerio del Interior. (2010) Ingas: El pueblo viajero. En: https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/upload/SIIC/PueblosIndigenas/pueblo_inga.pdf. Bogota.

Ministerio del Interior. Plan de Salvaguarda del Pueblo Inga de Colombia. (2013). Disponible en: http://siic.mininterior.gov.co/sites/default/files/p.s_inga.pdf

Ministerio de Salud y Protección Social, Dirección de Operación del Aseguramiento (2012). Afiliados cargados en la Base de datos Única de Afiliados (BDUA). Colombia.

Morales Juan A. y Estévez Jaime V. (2006). El páramo: ¿ecosistema en vía de extinción?, Colombia. Revista Luna Azul. Universidad de Caldas. ISSN 1909-2474. Disponible

en:
http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=44&Itemid=44. Manizales, Colombia.

Muchavisoy CH. et al. (1999). Convenio PRONATTA, Cabildo Camentšá y Ministerio de Cultura. Disponible en: http://puebloindigenacamentsabiya.blogspot.com.co/

Observatorio ambiental de Bogotá. (2015). *Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano EAB ESP- IRCA.* Recuperado el 12 de agosto de 2015, del sitio Web del Observatorio Ambiental de Bogotá: http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=249

Observatorio del Programa Presidencial de Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario. (2002). Panorama Actual de Nariño. Vicepresidencia de la Republica. Bogotá.

Oviedo, Ricardo, Proceso de ocupación de territorio en el departamento de Nariño siglo XVI-XX. Universidad de Nariño. 2013. Pasto

Parques Nacionales Naturales. Disponible en
http://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/documentozonificacion.pdf

Parques Nacionales Naturales. Disponible en
https://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/sCOR001bas100K10.pdf

Plan de Vida Propuesta para la supervivencia Cultural, Territorial y Ambiental de los Pueblos Indígenas. Disponible en http://observatorioetnicocecoin.org.co/cecoin/files/PlandeVida-small%20(BM).pdf

Rangel, J. (2000). *La región Paramuna de Colombia y Franjas aledañas. Diversidad biótica III.* Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogota, D.C. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, ISBN.

Revista Semana (2015). El yagé, ¿un buen remedio?. En: http://www.semana.com/enfoque/articulo/el-yage-un-buen-remedio/428883-3. Bogota.

RESOLUCIÓN NÚMERO (0994) 16 de Junio de 2008. Diponible en
https://www.parquesnacionales.gov.co/PNN/portel/libreria/pdf/resolucion0994de2008.pdf

Rivas, Gloria. Caracterización socioeconómica y cultural del área de incidencia del páramo Las Ovejas-Tauso. Universidad de Nariño-Corporación Autonoma Regional de Nariño. San Juan de Pasto. 2009.

RUNAP. Disponible en http://runap.parquesnacionales.gov.co/

Saramago, José (2007). *La Memoria Colectiva a través de la Reconstrucción de Historias de Vida.* Foro Social Mundial: Tragedia en Colombia es de todo el planeta. Bogotá

Uribe, María Victoria. (1982) Etnohistoria de las comunidades andinas prehispánicas del sur de Colombia. Disponible en http://www.bdigital.unal.edu.co/35730/1/36145-150007-1-PB.pdf Acceso: 12 de Noviembre de 2015

Vázquez Barquero, Antonio. Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. Madrid. 2007. Disponible en http://www.redalyc.org/pdf/289/28901109.pdf

WWF. (s/f, sin fecha). Historia de la organización WWF en Colombia. Disponible en http://www.mapeo-rse.info/promotor/world-wildlife-fund-wwf-colombia Acceso: 14 de Noviembre de 2015

Componente Económico

Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2015). Estado de las áreas por departamentos y municipios. 2015. Disponible en: http://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Paginas/Mapa-de-tierras.aspx

Agencia Nacional de Minería. (2014). Títulos y solicitudes Mineras Entorno local Complejo de Páramos La Cocha- Patascoy.

Asociación para el Desarrollo Campesino, ADC. (2004). Informe estudio de caso evaluación de impacto de proyectos WWF-ADC, en la Laguna de la Cocha, humedal de importancia internacional RAMSAR, Pasto, Nariño.

Banco de la Republica. Sectores económicos. Disponible en: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/sectores_economicos.

Banco de Occidente. (2001). Estudio de los páramos de Colombia. Disponible en: http://www.imeditores.com/banocc/paramos/cap7.htm

Comisión Regional de Competitividad del Putumayo. (2010). Plan Regional de Competitividad del Putumayo. Mocoa.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2014). Cuarta generación de concesiones viales: segunda ola. Disponible en:

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3820.pdf. Acceso: 12 de Marzo de 2015.

Contraloría General de la Republica. (2012-2013). Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente de Colombia. Disponible en: http://www.contraloriagen.gov.co/documents/10136/76600464/INFORME_MEDIO_AMBIENTE_2012_2013_def_web.pdf/8c07cbcf-1186-4543-a08d-46e5e512a27c

Corponariño. (2013). El Plan de Gestión Ambiental Regional del departamento de Nariño 2013 – 2023. Disponible en Internet: http://corponarino.gov.co/expedientes/planeacion/pgar20152032/diagnosticoPGAR20152032-parte1.pdf

Corporación de desarrollo sostenible del sur de la Amazonía. (2008). Agenda Ambiental del Departamento del Putumayo. Mocoa, Putumayo.

Delgado A., Ruiz S., Arévalo L., Castillo G., Viles N. (Eds). (2008). Plan de Acción en Biodiversidad del departamento de Nariño 2006 – 2030. - Propuesta Técnica. Corponariño, Gobernación de Nariño - Secretaría de Agricultura, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN - Territorial Surandina, Universidad de Nariño, Universidad Mariana y Asociación para el Desarrollo Campesino. Pasto, Colombia

Fedegan FNG- Subgerencia de Sanidad y Bienestar Animal. (2014). Inventario Bovino por municipio. Colombia.

Fundación Paz y Reconciliación – Red Nacional de Programas Regionales de Desarrollo y Paz REDPRODEPAZ. (2014). Informe de paz y reconciliación departamento de Putumayo.

Gobernación de Nariño. (2012). Plan de Desarrollo Departamental Nariño Mejor 2012-2015. Nariño, Colombia.

Gobernación de Nariño. (2012). Plan Departamental de Agua PDA Nariño. Disponible en: http://www.narino.gov.co/dependencias/index.php/planes-planeacion/226-plan-departamental-de-agua-pda-narino.

Gobernacion de Nariño. (2014). Ecoturismo en el departamento de Nariño. Disponible en: http://turismo.xn--nario-rta.gov.co/index.php/es/destino-narino/ecoturismo/guia-ecoturistica-de-narino

Greenpeace-Colombia. (2014). Páramos en peligro. El caso de la minería de carbón en Pisba. Disponible en http://www.oilwatchsudamerica.org/doc/MEGAPROYECTOS_PUTUMAYO_JUNIO_25.pdf. Acceso 25 de Enero de 2016.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2013). Evaluaciones Agropecuarias Municipales. Base de datos en línea. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Estad%C3%ADsticas.aspx.

Ministerio de minas y energía. (2013). Dirección de hidrocarburos. Sistema de información energética. Disponible en: http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburos/estadisticas/Produccion/a%20marzo%20de%202013/Produccion%20de%20Petroleo%20por%20Departamento%20%40%2031-Mar-2013.pdf. Acceso: 6 de Marzo de 2015.

Morales, F. L.(2007). El aporte de las áreas naturales protegidas a la economía nacional.

Ospina, D. (2011). Páramos de Colombia. Disponible en: http://www.imeditores.com/banocc/paramos/cap3.htm.

Presidencia de la Republica. (2014). Segunda ola de proyectos viales de cuarta generación generará ahorros de $11,5 billones. Disponible en: http://wp.presidencia.gov.co/Noticias/2014/Noviembre/Paginas/20141113_06-Segunda-ola-proyectos-viales-cuarta-generacion-generara-ahorros-11-5-billones.aspx.

República de Colombia y Secretaria de Desarrollo Agropecuario. (2011). Evaluación Agropecuaria del Putumayo, informe preliminar de coyuntura. Mocoa, Putumayo.

Secretearía de Agricultura Departamental - Unidad regional de planificación agropecuaria – URPA. (2007). Evaluaciones Agropecuarias con Énfasis Agroindustrial. Putumayo.

Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente, Gobernación de Nariño. (2013). Consolidado distritos de riego construidos en Nariño.

Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente de Nariño - Union Temporal Crece Federación. (2013). Consolidado Agropecuario de Nariño. Nariño.

Sistema Nacional de Información Cultura – SNIC. (2014). Artesanías Putumayo. Disponible en:

http://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBusca.aspx?AREID=3&SECID=8&IdDep=86&COLTEM=217

Terra-i. (2011). Evaluación del impacto de la infraestructura vial en América Latina: resultados de cinco casos de estudio. Terra-i, edición online. Disponible en: http://www.terra-i.org/es/terra-i/news/news-Road-Impact-Assessment-in-Latin-America--Results-of-Five-Case-Studies.html. Acceso: 3 Marzo de 2015.

Componente Servicios Ecosistémicos

Ahumada, J. Impacto de la fragmentación sobre la reproducción, estructura y comportamiento de la comunidad de colibríes de bosque altoandino. Proyecto N°973.Fundación para la promoción de la investigación y la tecnología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D.C. 2001. Pp. 31.

ASOCIACIÓN DE CABILDOS Y/O AUTORIDADES TRADICIONALES DEL NUDO DE LOS PASTOS "SHAQUIÑAN". Agenda ambiental en el territorio del nudo de la Wuaka o de los Pastos para la permanencia de la vida y la cultura – Shaquilulo Convenio No 054. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE - ASOCIACIÓN DE CABILDOS Y/O AUTORIDADES TRADICIONALES DEL NUDO DE LOS PASTOS "SHAQUIÑAN". 2012. Pp. 128.

Balvanera, P y Cotler, H. Acercamiento al Estudio de los Servicios Ecosistémicos. Centro de Investigaciones, Universidad Nacional Autónoma de México. Gaceta Ecológica, Servicios Ecosistémicos. Ed. Ine-Semarnat. México. 2007. Pp. 10.

Balvanera, P. Estado y tendencia de los servicios ecosistémicos. CONABIO, México. 2009. Pp.15.

Balvanera, P. Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. Ecosistemas, Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente 21 (1-2). 2012. Pp. 136-147.

Barlow, J., Haugassen, T., y Pérez, C.A. Effects of ground fires on understorey bird assemblages in Amazonian forest. *Biological Conservation*. 2002. Pp. 105,157-69.

Buytaert, W. *et al*. Hidrología del Páramo Andino: Propiedades, importancia y vulnerabilidad. 2006.

Cadavid, J.G., Roman-Valencia, C., y Gómez, A.F. Composición y estructura de Anfibios anuros en un transecto altitudinal de los Andes Centrales de Colombia. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. 2005. 7*(2). Pp. 103-118.

Colombia. Decreto 1575 de 2007, por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Disponible en:

http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=30007. Acceso: 20 de septiembre de 2012.

Colombia. Resolución 2115 de 2007, por la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Disponible en: http://www.ins.gov.co/tramites-y-servicios/programas-de-calidad/Documents/resolucion%202115%20de%202007,MPS-MAVDT.pdf. Acceso: 20 de septiembre de 2012.

CORPONARIÑO; CORPOAMAZONÍA; MINAMBIENTE. Plan de Manejo del Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo – Cerro de Patascoy, La Cocha, como Ecorregión Estratégica para los Departamentos de Nariño y Putumayo. 2002. Pp. 207.

CORPONARIÑO. Plan de Manejo Integral del Humedal Ramsar Laguna de la Cocha. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Fondo de Compensación Ambiental. 2003.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana (CORPOAMAZONIA), *Agenda Ambiental*. Putumayo. 2008a. Pp. 98.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana (CORPOAMAZONIA). *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Alto río Putumayo* - POMCA. Fase de Diagnóstico, Putumayo. Putumayo. 2008b. Pp. 98.

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia Colombiana (CORPOAMAZONIA). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca alta-alta del río Putumayo, en las que se incluyen las cuencas abastecedoras de las cabeceras municipales de Santiago, Colón, Sibundoy y San Francisco. Putumayo. 2008c. Pp. 65.

Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO) y Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF). *Plan General de Ordenación Forestal para el Departamento de Nariño.* Pasto, Nariño. 2008. Pp. 268.

Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de Rio Guitara*. Nariño, Colombia. 2009. Pp. 36.

Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del rio Juanambú. Fase de Diagnóstico. Nariño, Colombia. 2010. Pp. 442.

CORPONARIÑO. Calidad Ambiental. Concesiones de agua. Revisado el 04 de octubre de 2015 en: http://corponarino.gov.co/modules/calidadambiental/index.php?tipo=boletin&orden=ca

Daily, G. C. (ed.) Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, DC. 1997. S.f

DANE. Proyecciones Nacionales y Departamentales de Población 2005 – 2020. 2010. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/conciliacenso/7_Proyecciones_poblacion.pdf. Acceso: Junio de 2015.

De Groot, R.S., Wilson, M. y Boumans, R. A typology for the description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics. 2002. 41: 393-408.

Delgado A., Ruiz S., Arévalo L., Castillo G., V Iles N., Calderón J., Cañizares J., Muñoz Y., Ramos R. (Eds). Plan de Acción en Biodiversidad del departamento de Nariño 2006 - 2030 - Propuesta Técnica. Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO, Gobernación de Nariño - Secretaría de Agricultura, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH, Universidad de Nariño, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales - UAESPNN, Universidad Mariana, Asociación para el Desarrollo Campesino - ADC, Asociación de Consejos Comunitarios y Organizaciones Étnico Territoriales de las zonas Centro y Norte de la Costa Pacífica de Nariño - ASOCOETNAR y Red de Consejos Comunitarios del Pacífico Sur - RECOMPAS. Pasto. 2007. Pp. 511.

Experiencia Colombia, (2015). Tomado de http://www.experienciacolombia.com (revisado el 11 de Marzo de 2015)).

Flanagan, J., Franke, I., y Salinas, L. Birds and endemism in relict forests on western slopes of the North Peruvian and South Ecuadorian Andes.Weigend, Rodríguez y Arana (Comps.). Bosques relictos del NO de Perú y SO de Ecuador Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. *Rev. Perú. Boil*. 2005. *12* (2), Pp. 239-248.

FUNDACIÓN FORMAR. Plan de Manejo Ambiental Distrito de Drenaje del Valle de Sibundoy. Programa de servicios complementarios para distritos adecuación de tierras. Convenio N°. 000536 Zona Cinco. Departamentos de: Cauca, Nariño, Putumayo y Valle del Cauca. Bogotá D.C. 2.013. Pp. 345.

Gallant, A., Klaver, R., Casper, G., y Lannoo, M.J. Global Rates of Habitat Loss and Implications for Amphibian Conservation. Copeia. 2007. (4), Pp. 967-979.

Gasparri, I y Manghi, E. Estimación de volumen, biomasa y contenido de carbono de las regiones forestales argentinas. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Dirección de Bosques Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal. Argentina. 2004. Pp. 26.

Gobernación de Nariño. *Consolidado Agropecuario 2012*. Nariño, Colombia. 2012. Pp. 115.

Gobernación de Nariño. (2015). Guía ecoturística de Nariño. En: http://turismo.narino.gov.co/index.php/es/destino-narino/ecoturismo/guia-ecoturistica-de-narino; revisado en Junio de 2015.

Heyer, M. A., Donelly, R. W., McDiarmid, L.A., Hayek, C., y Foster, M. S. Meausiring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institut Press: Washington. D. C. 1994.

Iannacone, J., y Alvariño, L. Diversidad de la artropofauna terrestre en la Reserva Nacional de Junín, Perú. *Ecología Aplicada*. 2006. *5*(1,2). Pp. 171-174.

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

IDEAM. Aportes del IDEAM para la definición y aplicación de la Estructura Ecológica Nacional. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 2011. Pp. 43.

IGAC. Estudio General de Suelos de páramos de la cordillera Central y Occidental de Colombia, escala 1:25.000. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Agrología. Bogotá D.C. 2004.

IGAC. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento del Cauca. Escala 1:100.000. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Agrología. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia. 2009.

Instituto Nacional de Salud Grupo Calidad del Agua, Ministerio de Salud y Protección Social. 2014. Estado de la Vigilancia de la calidad del agua para consumo Humano. Bogotá D.C., Colombia. 2014. Pp. 142; 154.

LOS NASA. Los Nasa, la tierra y el uso de plantas medicinales. 2.015. En: http://losnasa.tumblr.com/post/113227437350/los-nasa-la-tierra-y-el-uso-de-plantas, revisado en Junio de 2015.

Lynch, J.D. Origins of the high Andean herpetological fauna. En F. Vuilleumier, M. Monasterio (Eds.). (Pp. 478-499). High Altitude Tropical Biogeography. Oxford, University Press: Oxford. 1986.

Lynch, J.D. Intrageneric relationships of mainland Eleutherodactylus II. A review of the*Eleutherodactylus sulcatus* group. *Revista Acad. Colomb. Cienc.* 1997. *21*(80), Pp. 353-372.

Mena, P y Medina, G. 2000. Los Suelos del Páramo. Serie Páramo 5. GTP/Abya Yala. Quito. 2000.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Fondo de Compensación Ambiental y CORPONARIÑO. *Plan de Manejo Integral – Humedal Ramsar Laguna de la Cocha*. Pasto, Nariño. 2008. Pp. 390.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la Alta Montaña colombiana. Bogotá D.C. 2002. Pp. 73.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. 2010. Decreto 2372 de 2010 – MADS.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Colombia. 2012a. Pp. 124.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía metodológica para el diseño e implementación del incentivo económico de pago por servicios ambientales – PSA. Bogotá D.C. 2012b. Pp. 36.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN). Guías Técnicas Para La Restauración Ecológica De Los Ecosistemas de Colombia. Bogotá D. C. 2012. Pp. 136.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá, D.C., Colombia. 2014. Pp. 101.

MINISTERIO DEL INTERIOR. Plan salvaguarda del pueblo Inga: Nukanchipa kausaita iuaaita mana sakisunchi uañungapa "Para que nuestra vida y pensamiento perviva. 2.013. Pp. 216.

MINISTERIO DEL INTERIOR Y JUSTICIA. Diagnostico actualizado Plan Salvaguarda Nación Embera Chami del Putumayo. Orito. 2.011. Pp. 125.

Montañez., P. y Ruenes., R. *Aprovechamiento forestal maderable y no maderable*. Yucatán, México. 2004. Pp. 2.

Municipio de Pasto, EMPOPASTO Y CORPONARIÑO. *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Rio Bobo*. Nariño, Colombia. 2004. Pp. 145.

Paz, F y Cuevas, L. 2006. Las áreas protegidas del norte de Morelos: Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Parque Nacional El Tepozteco, Corredor Biológico Chichinautzin. Cuernavaca UNAM Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinaria. 2006. Pp.92.

Pearman, P.B. The scale of community structure: habitat variation and avian guilds in tropical forest understorey. *Ecology Monographs. 2002.* Pp. 72,19-39.

Renjifo L.M., Franco-M., A.M., Amaya-E., J.D., Kattan G.H. y López-L., B. Libro rojo de aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá. 2002.

Reyes, M. Importancia económica de la provisión y regulación hídrica de los parques nacionales naturales de Colombia para los sectores productivos del país. Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2013. Pp. 15**.**

Ron, S., Coloma, L.A., Lötters, S., Duellman, W., Bustamante, M.R., Bolívar, W., y La Marca, E. *Atelopus ignescens*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. 2004. Recuperado de www.iucnredlist.org.

UICN. Directrices para las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas. Comisión de Parques Nacionales y Áreas Protegidas. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. X . 1994. Pp. 261.

UICN. (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).

Unión Temporal TAU Consultora Ambiental – PROINTEC – Ambiental Consultores. Evaluación Ambiental Regional de la Vía Pasto – Mocoa (Anexo 4). Volumen III. Versión 2. 2008. S.f.

Vilardy, S. Y González, J.A. Repensando la Ciénaga: Nuevas miradas y estrategias para la sostenibilidad en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Universidad del Magdalena y Universidad Autónoma de Madrid. Santa Marta. 2011. Pp. 228.

Walker, W; Baccini, M; Nepstad, N; Horning, D; Knight, E; Braun, y Bausch, A. Guía de Campo para la Estimación de Biomasa y Carbono Forestal. Versión 1.0. Woods Hole Research Center, Falmouth, Massachusetts, USA. 2011. Pp. 72.

Gobernanza del páramo

Mecanismos de Información de Páramos (MIP). Explotación minera amenaza a los páramos de Colombia. Disponible en: www.páramo.org/node/2097. S.f. Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Greenpeace. Páramos en peligro: El caso de la minería de carbón en Pisaba. 2003. P. 8.

Pasto. Acuerdo Número 041 de 2010, por medio del cual se crea el Sistema Local de Áreas Protegidas del municipio de Pasto (SILAP – PASTO) se deroga los acuerdos números 103 del 9 de diciembre de 1993 y el acuerdo No. 044 del 28 de noviembre de 1995 y se dictan

otras disposiciones. Disponible en: www.pasto.gov.co/index.php/.../acuerdos-2010?...1925...041_29112010. Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Colombia. Proyecto de ley ____ de 2015, medio del cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 -2018. "Todos Por un Nuevo País".

SECRETARIA DEL MUNICIPIO DE POTOSI. 2015. Entrevista. Comunicación personal.

Taller línea del tiempo, Pasto (Morasurco). 2005. Taller Participativo. Comunicación personal.

UMATA Buesaco, 2015). Entrevista. 2015. Comunicación personal.