

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SISTEMA DE INVESTIGACIONES  
GRUPO DE INVESTIGACION EN BIOLOGIA DE PÁRAMOS Y  
ECOSISTEMAS ANDINOS  
EQUIPO INTERDISCIPLINARIO PROYECTO PÁRAMOS**



**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO –  
CORPONARIÑO**

**INFORME FINAL:  
PROYECTO ESTADO DEL ARTE DE LA INFORMACIÓN BIOFISICA Y  
SOCIOECONÓMICA DE LOS PÁRAMOS DE NARIÑO**

**TOMO IV  
EVALUACIÓN, CONCLUSIONES Y  
RECOMENDACIONES**

**SAN JUAN DE PASTO, FEBRERO DE 2007  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
GRUPO DE INVESTIGACION EN BIOLOGIA DE PÁRAMOS Y ECOSISTEMAS ANDINOS  
EQUIPO INTERDISCIPLINARIO PROYECTO PÁRAMOS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
GRUPO DE INVESTIGACION EN BIOLOGIA DE PÁRAMOS Y  
ECOSISTEMAS ANDINOS  
EQUIPO INTERDISCIPLINARIO PROYECTO PÁRAMOS**

**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO – CORPONARIÑO**

**PROYECTO ESTADO DEL ARTE DE LA INFORMACIÓN BIOFISICA Y  
SOCIOECONÓMICA DE LOS PÁRAMOS DE NARIÑO**

**EQUIPO DE TRABAJO**

**COORDINADORES  
MARIA ELENA SOLARTE CRUZ  
GERMAN NARVÁEZ BRAVO**

**INVESTIGADORES**

**GLORIA RIVAS  
AIDA ELENA BACA  
DIEGO MUÑOZ  
JOHN JAIRO CALDERON  
CARLOS TORRES  
VICENTE FIGUEROA  
JULIAN RENGIFO**

**EQUIPO DE APOYO**

**PAULA MARTÍNEZ IBARRA  
MARÍA TERESA DÁVILA  
BELISARIO CEPEDA  
GUILLERMO CASTILLO**

**SAN JUAN DE PASTO, FEBRERO DE 2007**

# **TOMO IV**

## **EVALUACIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONTENIDO

1. EVALUACION DE LA INFORMACION SECUNDARIA	9
1.1 COMPONENTE BIOFÍSICO	9
1.1.1 Evaluación de la información climática	9
1.1.2 Evaluación de la información hidrológica	11
1.1.3 Evaluación de la información geomorfológica	12
1.1.4 Evaluación de las información de suelos	14
1.1.5 Evaluación de la información del recurso flora	15
1.1.6 Evaluación de la información del recurso fauna	18
1.2 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	19
1.2.1 Evaluación de la información sociocultural	19
1.2.2 Evaluación de la información económica	20
2. EVALUACIÓN DIMENSIONAL, BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LAS ZONAS DE PÁRAMO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	22
2.1 ZONA NORTE	22
2.1.1 Componente biofísico	22
2.1.2 Componente socioeconómico y cultural	32
2.2 ZONA CENTRO	38
2.2.1 Componente biofísico	38
2.2.2 Componente socioeconómico y cultural	56
2.3 ZONA SURORIENTE	61
2.3.1 Componente biofísico	61
2.3.2 Componente socioeconómico y cultural	68
2.4 ZONA SUROCCIDENTE	73
2.4.1 Componente biofísico	73
2.4.2 Componente socioeconómico y cultural	86
2.5 ANALISIS DE POTENCIALIDADES Y LIMITANTES	91
3. CONCLUSIONES GENERALES COMPARATIVAS DE LOS PÁRAMOS DE NARIÑO	117
3.1 ASPECTOS BIOFÍSICOS	117
3.1.1 Climatología	117
3.1.2 Hidrología	119
3.1.3 Geomorfología	121
3.1.4 Suelos	123
3.1.5 Flora	124
3.1.6 Fauna	126
3.1.7 Análisis multitemporal de cobertura vegetal	127
3.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	128
3.2.1 Aspectos socioculturales	128
3.2.2 Aspectos económicos	130

4. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LOS PÁRAMOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA	132
4.1 RECOMENDACIONES SOBRE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN	132
4.2 RECOMENDACIONES SOBRE USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS	137
4.3 RECOMENDACIONES SOBRE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN	140

## LISTA DE TABLAS

	PAG
Tabla No. 1 Tipos de cobertura y áreas correspondientes a la zona norte en los años 1989 y 2002 en los departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo	29
Tabla 2. Cambios en la cobertura en el complejo volcánico Doña Juana y Cerro Juanoy (Departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo)	30
Tabla 3 Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el complejo volcánico Doña Juana y cerro Juanoy (Departamento de Nariño)	30
Tabla 4. Cambios en la cobertura en el complejo volcánico Doña Juana y Cerro Juanoy (Departamento de Nariño)	31
Tabla 5. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio de Morasurco	47
Tabla 6. Cambios en la cobertura en el área de estudio de Morasurco	47
Tabla 7. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio de Galeras	48
Tabla 8. Cambios en la cobertura en el área de estudio de Galeras	49
Tabla 9. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del Tábano	50
Tabla 10. Cambios en la cobertura en el área de estudio del Tábano	50
Tabla 11. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio de los páramos azonales de La Cocha (Departamentos de Nariño y Putumayo)	51
Tabla 12. Cambios en la cobertura en el área de estudio de los páramos azonales de La Cocha (Departamentos de Nariño y Putumayo)	52
Tabla 13. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio de los páramos azonales de La Cocha en el departamento de Nariño	52
Tabla 14. Cambios en la cobertura en el área de estudio de los páramos azonales de La Cocha (Departamentos de Nariño y Putumayo)	53
Tabla 15. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo El Alcalde	53
Tabla 16. Cambios en la cobertura en el área de estudio del páramo El Alcalde	54
Tabla 17. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo Patascoy (Departamentos de Nariño y Putumayo)	54
Tabla 18. Cambios en la cobertura en el área de estudio del páramo de Patascoy (Departamentos de Nariño y Putumayo)	54
Tabla 19. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo Patascoy (Departamento de Nariño)	55
Tabla 20. Cambios en la cobertura en el área de estudio del páramo de Patascoy (Departamento de Nariño)	55
Tabla 21. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del corredor Ovejas – Sucumbíos	66
Tabla 22. Cambios en la cobertura en el área de estudio del corredor Ovejas – Sucumbíos	67
Tabla 23. Tipos de cobertura y áreas correspondientes al año 2002 en el área de estudio del páramo Palacios Occidental	68
Tabla 24. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo de Paja Blanca (incluye área sin información)	83
Tabla 25. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo de Paja Blanca (no incluye el área sin información)	83
Tabla 26. Cambios en la cobertura en el área de estudio del páramo Paja Blanca	83

Tabla 27. Tipos de cobertura y áreas correspondientes al año 2002 en el área de estudio del páramo de Azufral – Gualcalá	84
Tabla 28. Tipos de cobertura y áreas correspondientes al año 2002 en el área de estudio del complejo Chiles – Cumbal	85
Tabla 29. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión ecológica zona norte	91
Tabla 30. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión sociocultural zona norte	92
Tabla 31. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión económica zona norte	93
Tabla 32. Análisis de limitantes y potencialidades subdimensión administrativa zona norte	93
Tabla 33. Matriz de análisis multidimensional limitantes zona norte	94
Tabla 34. Matriz de análisis multidimensional potencialidades zona norte	95
Tabla 35. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión ecológica zona centro volcánico Doña Juana-Cerro Juanoy	97
Tabla 36. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión sociocultural zona centro	98
Tabla 37. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión económica y de infraestructura zona centro	99
Tabla 38. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión fiscal financiera zona centro	99
Tabla 39. Análisis dimensional de limitantes zona centro	100
Tabla 40. Análisis dimensional de potencialidades zona centro	101
Tabla 41. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión ecológica zona suroriental	103
Tabla 42. Análisis de limitantes y potencialidades social zona suroriental	104
Tabla 43. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión económica zona suroriental	104
Tabla 44. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión administrativa fiscal financierazona suroriental	105
Tabla 45. Análisis dimensional de limitantes zona suroriental	106
Tabla 46. Análisis dimensional de potencialidades zona suroriental	108
Tabla 47. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión ecológica zona suroccidental	110
Tabla 48. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión político social zona suroccidental	111
Tabla 49. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión económica zona suroccidental	112
Tabla 50. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión administrativa fiscal financiera zona suroccidental	112
Tabla 51. Análisis dimensional de limitantes zona suroccidental	113
Tabla 52. Análisis dimensional de potencialidades zona suroccidental	115

## LISTA DE FIGURAS

	<b>PAG</b>
Figura 1. Número de estaciones totales y utilizadas para la caracterización climática en cada zona de estudio	10

## 1. EVALUACION DE LA INFORMACION SECUNDARIA

Considerando que el proyecto “Estado del arte de la información biofísica y socioeconómica de los páramos del departamento de Nariño” se basa en la información bibliográfica, estadística y cartográfica disponible para estas zonas estratégicas, en el tomo IV del presente estudio, se hace una evaluación general del estado de la información que sirvió de base para la elaboración de los documentos finales. Dicha evaluación se la ha desarrollado considerando dos aspectos: la cantidad y disponibilidad de la información, así como la confiabilidad, veracidad y actualización de la misma.

Como se podrá notar más adelante, existen numerosos falencias y deficiencias en información, pero así mismo, para ciertos componentes, existen datos suficientes y confiables. Obviamente, para conocer el estado actual de los páramos, tal como se ha anotado desde la metodología, es imprescindible llevar a cabo un trabajo de campo detallado.

En últimas, con la evaluación de la información y la evaluación del estado de los páramos, existen suficientes argumentos para identificar aquellas zonas y páramos donde se requieren esfuerzos de generación de información, dependiendo del componente y temática que se aborde.

### 1.1 COMPONENTE BIOFISICO

**1.1.1. Evaluación de la información climática.** Los estudios climáticos de áreas montañosas son bastante escasos a nivel nacional y aunque abundan algunas caracterizaciones climáticas especialmente de la precipitación, buena parte de éstas no detallan el comportamiento de las variables climáticas específicamente en las áreas de páramo. Esta ausencia sistemática de información climática para los páramos se encuentra relacionada con la falta de estaciones que brinden información suficiente y confiable respecto a variables tan significativas como la precipitación, la temperatura, el brillo solar, la radiación, la dirección y velocidad del viento, entre otras.

Lo anterior implica serias limitantes para la elaboración de mapas climáticos de las zonas de páramo, no solamente por la ausencia de estaciones sino porque en aquellas partes donde existen, éstas no conforman redes lo suficientemente densas como para identificar la variación espacial de los fenómenos atmosféricos.

Esta situación no es ajena a la que existente en el departamento de Nariño, donde son pocos los documentos o estudios en los que se hace alguna referencia o caracterización confiable y rigurosa del clima en áreas de páramo.

Existen algunos estudios generales como los elaborados por el IDEAM (2003), para el área del complejo volcánico de Doña Juana; e IDEAM (2002) donde se describen algunas características físicas de los páramos de Colombia en condición de Hotspot. El IGAC (2004), desarrolla un capítulo de climatología dentro del estudio general de suelos para el departamento; y existen otros tres estudios en los que se hace un análisis más o menos detallado para las condiciones climáticas de Doña Juana, Azufral y Galeras.

Por demás puede afirmarse con total seguridad que las caracterizaciones climáticas existentes en documentos como Planes de Manejo (Bordoncillo – Patascoy, Galeras, Chiles

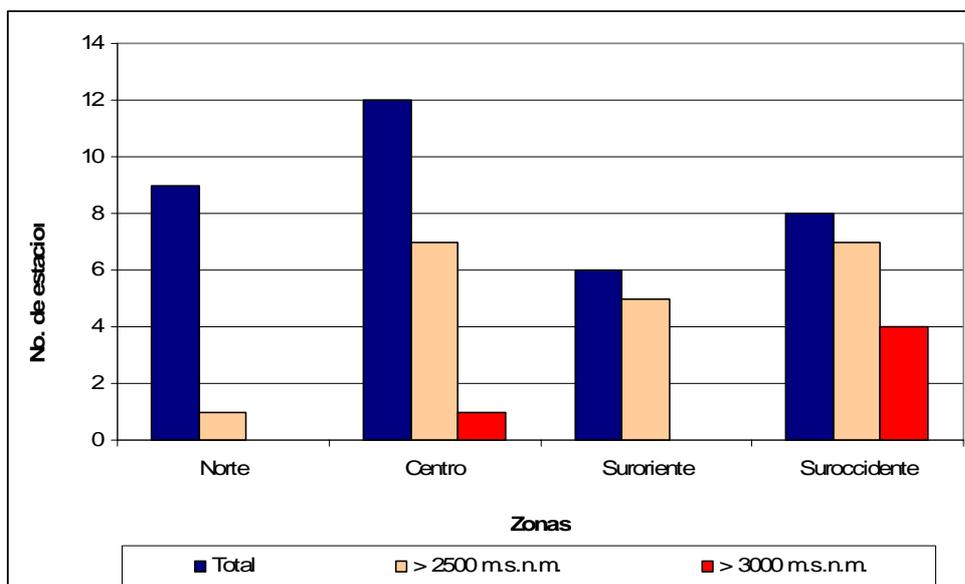
y Paja Blanca), Esquemas y Planes de Ordenamiento Territorial, son superficiales y poco rigurosas. De hecho, es muy probable que la información de base, tomada por estos documentos para elaborar las caracterizaciones climáticas, no haya tenido el tratamiento y ajuste estadístico que se necesita para generar series de datos confiables y homogenizadas.

Teniendo en cuenta la poca información disponible para analizar la climatología de los páramos, así como la baja confiabilidad en la misma, se optó por elaborar un análisis climatológico con la información de las estaciones climatológicas y pluviométricas existentes en zonas de páramo o próximas a ellas.

Tal como se planteó en la metodología de este trabajo, inicialmente se llevó a cabo una revisión de la red de estaciones existentes en las áreas de páramo o cercanas a ellas. De esta revisión se seleccionaron inicialmente 53 estaciones, sin embargo debido a que algunas de dichas estaciones poseían series históricas muy cortas o sus datos eran poco confiables, se procedió a trabajar con los datos de 39 estaciones. De estas últimas se descartaron, después de un análisis estadístico, los datos de cinco estaciones porque eran incompletos y evidenciaban poca homogeneidad en sus series históricas.

De esta manera, en la siguiente figura se presenta, por cada zona, el número de estaciones finalmente utilizadas para la caracterización climática.

Figura 1. Número de estaciones totales y utilizadas para la caracterización climática en cada zona de estudio



Tal como se observa, la cantidad de estaciones es relativamente baja, aunque existe un número ligeramente superior en la zona central. Sin embargo es de resaltar que por encima de 2500 m.s.n.m. el número de estaciones útiles para el análisis decae en un 43%; y para las áreas por encima de los 3000 m.s.n.m., solamente sirve el 14% de las estaciones disponibles.

Es evidente que en todas las zonas hay un déficit en la cobertura de estaciones climatológicas o pluviométricas en la franja altoandina. De hecho, de las cinco estaciones

ubicadas por encima de 3000 m.s.n.m. solo dos de ellas se encuentran estrictamente en área de páramo.

En síntesis, la relativa ausencia de información climática para las áreas paramunas del departamento está justificada, en parte, por la casi inexistente cobertura de estaciones en estas áreas. Y ha sido esta circunstancia la que obligó a realizar un análisis de la información primaria disponible con el fin de elaborar una caracterización climática que se aproxime a la descripción de las condiciones existentes en la alta montaña nariñense. En este sentido, de haber recurrido únicamente a la información bibliográfica que se encontró, la caracterización climática no habría sido más que una descripción superficial del clima en la zona andina nariñense.

De esta manera, el procesamiento, análisis y discusión de la información climática permitió que el equipo de investigadores produjese un documento bastante detallado en cuanto a la variación espacial y temporal de las variables climáticas haciendo énfasis en la precipitación (de la cual existe un mayor número de estaciones). Obviamente para conocer aún mejor el comportamiento de estas variables, se presenta la necesidad imperiosa de instalar y monitorear estaciones climáticas por encima de los 3000 m.s.n.m.

**1.1.2 Evaluación de la información hidrológica.** Respecto a esta temática se observan numerosas descripciones de la hidrografía del departamento, sin embargo, y de forma similar a lo sucedido con la información climática, hay un déficit muy alto en la información de tipo hidrológico debido a la ausencia de estaciones limnimétricas y limnigráficas las cuales permiten monitorear el comportamiento histórico de los caudales y niveles de las corrientes de agua. Por lo anterior, los únicos reportes disponibles son los aforos puntuales que se han hecho para algunas corrientes hídricas y los cuales deben considerarse solamente como referencia del caudal de las corrientes (a excepción de aquellos ríos y quebradas donde dichos aforos son permanentes y continuos)

A continuación se sintetiza el estado de la información hidrológica disponible para cada una de las zonas de páramos establecidas para el departamento de Nariño.

Además de varios documentos, para la zona norte se encuentra que el EOT del municipio de El Tablón de Gómez presenta una amplia información sobre las características morfométricas de las microcuencas, sin embargo presenta debilidades en la información sobre calidad de agua y sobre registro de caudales. Una situación muy similar se presenta en los EOT's de los municipios de La Cruz, San Bernardo y Buesaco.

El documento del Macizo Colombiano y su área de influencia inmediata presenta una información muy generalizada sobre aspectos hídricos de los municipios que comprenden el macizo colombiano, la cual solo puede considerarse como referencia para estudios más detallados.

Finalmente, el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental del complejo volcánico Doña Juana, Cerro Juanoy y su área de influencia elaborado por el IDEAM (2003) posee muy buena información sobre aspectos hídricos tales como: calidad y cantidad de agua de las cuencas principales. No obstante el detalle sobre aspectos específicos por microcuencas es bajo.

Para la zona centro, la información disponible es bastante numerosa y al igual que en otras áreas del departamento, se centra particularmente en la parte hidrográfica de las microcuencas. Los documentos más relevantes son los siguientes:

– **Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial:** En el EOT de Consacá se presentan pocos registros de caudales y de calidad de agua pero existe buena información sobre las características morfométricas de las microcuencas. En el EOT de Tangua se observa un análisis detallado sobre cada una de las microcuencas existentes en el municipio, sin embargo faltan registros de caudales y de calidad de agua. En el EOT de Yacuanquer se presenta un análisis general de la situación de cada microcuenca, no obstante hay deficiencias respecto a la información sobre oferta y demanda de agua. En el EOT de Sandoná se observa un análisis general de la situación de cada microcuenca, sin embargo también falta especificidad en cuanto a la información concerniente a la oferta y demanda de agua. Por otro lado, el POT de Pasto, aunque posee una descripción general de las microcuencas, cuenta con muy poca información sobre las características morfométricas de muchas de ellas.

– **Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas y otras áreas de especial significancia ambiental:** En este grupo sobresale el Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del río Pasto, el cual, aunque posee alguna información valiosa, la mayor parte de esta se encuentra desactualizada y así mismo se evidencian problemas de georeferenciación en la cartografía. En contraste, los documentos de actualización del Diagnóstico Físico - Biótico y Socioeconómico, de la Formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Integral del río Bobo muestran una información detallada y actualizada sobre el estado actual de la cuenca en general, faltando un análisis más detallado sobre cada microcuenca. El Plan de Manejo del Santuario de Flora y Fauna Galeras carece de un análisis detallado sobre la morfometría y características hidrológicas de las microcuencas existentes en esta área. Finalmente el Plan de manejo del corredor andino amazónico páramo de Bordoncillo, cerro de Patascoy y La Cocha presenta un alto nivel de detalle en la información tanto hidrográfica como hidrológica, la cual solo se encuentra limitada por la falta de información histórica de caudales en algunas corrientes.

Para la zona suroriental no existen estudios específicos sobre el componente hidrológico en las áreas de páramo, por esta razón, los únicos referentes de información son los Esquemas de Ordenamiento Territorial, los cuales, en términos generales, describen las características morfométricas de las microcuencas pero carecen en su mayoría de información sobre calidad del agua y utilización del recurso hídrico. Entre estos EOT's sobresalen los de Puerres, Funes y Córdoba. Por su parte, el PBOT de Ipiales es mucho menos preciso en la caracterización hidrológica e hidrográfica del páramo Palacios.

Para la zona suroccidental además de los EOT's cuya caracterización de la parte hidrológica es bastante general, existen tres documentos de referencia: El Plan de Ordenamiento Ambiental y Manejo Sostenible del páramo Paja Blanca; el Plan de Ordenamiento y Manejo Sostenible del ecosistema del páramo Azufral y su área de amortiguamiento; y el Diagnóstico de la cuenca hidrográfica binacional del río Carchi – Guáitara. En el primero de estos documentos aunque existe alguna información hidrológica de referencia, en general falta un análisis más detallado sobre el estado de las microcuencas que se encuentran en este complejo. Respecto al segundo documento se evidencia un alto nivel de detalle en la información sobre aspectos hidrológicos como calidad del agua, caudales e impactos antrópicos. Finalmente en el Diagnóstico de la cuenca Carchi – Guáitara se observa una información muy generalizada sobre la cuenca en general, faltando especificidad principalmente en lo relacionado con el estado actual de las microcuencas.

**1.1.3 Evaluación de la información geomorfológica.** En cuanto a la información geomorfológica disponible para los páramos nariñenses es de anotar que existen estudios de muy buena calidad, sin embargo el mayor limitante tiene que ver con las escalas de

trabajo de estos estudios, pues la mayor parte de los mismos se ha elaborado en una escala 1:100.000, la cual, aunque apropiada, no es lo suficientemente detallada para las necesidades de información existentes respecto a la caracterización de las áreas de páramo en el departamento.

La revisión bibliográfica de la información geomorfológica incluyó el abordaje de diversos tipos de documentos entre los que se puede diferenciar dos grupos: 1) documentos y estudios generales con información confiable y precisa y 2) documentos y estudios de nivel municipal con información general y diversos grados de confiabilidad.

En el primer grupo sobresale el Estudio General de Suelos de Nariño elaborado por el IGAC en el 2004. Dicho estudio incluye un mapa geomorfológico departamental en escala 1:400.000. Las unidades geomorfológicas identificadas en el estudio son caracterizadas de forma detallada, sin embargo se encontraron problemas de georeferenciación en el mapa final del estudio, los cuales fueron ajustados para elaborar los mapas de las zonas de páramos. La información geomorfológica fue complementada con la caracterización de suelos disponible en el mismo estudio.

Por otro lado, el INGEOMINAS, institución responsable del conocimiento y manejo geológico, minero y de amenazas en el país, ha actualizado la cartografía geológica de varias zonas del departamento de Nariño. Las planchas y memorias geológicas cubren prácticamente el 80% de las áreas de páramo, razón por la cual dicha información ha sido vital en la caracterización geológica y geomorfológica de las áreas de páramo en el departamento. Si bien la escala de trabajo de estos estudios es 1:100.000, la información presentada por los mismos es bastante rigurosa y específica.

Complementariamente el IDEAM, elaboró en el 2003 el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental del complejo volcánico de Doña Juana y aunque la escala de trabajo varió entre 1:150.000 y 1:200.000, el análisis de suelos y geomorfología fue bastante preciso y detallado, aunque lamentablemente no fue posible acceder al mapa geomorfológico debido a la inexistencia de éste en Corponariño.

En contraste, existe un segundo grupo de documentos y estudios con información general y niveles de confiabilidad variables. Entre ellos se encuentran los Esquemas y Planes de Ordenamiento Territorial. Algunos de estos documentos retomaron información secundaria del IGAC o del INGEOMINAS, y otros elaboraron sus propios mapas geomorfológicos en donde pudieron apreciarse desde mapas rigurosamente elaborados, hasta mapas supremamente imprecisos. En general, este tipo de información solo se consideró en algunos casos de la zona norte y centro donde contribuyeron en el proceso de verificación de algunas unidades geomorfológicas planteadas por el IGAC en su estudio de suelos.

También se analizaron documentos que incluían caracterizaciones geomorfológicas específicas, con buenos niveles de detalle en el volcán Doña Juana, Galeras, Azufral y Chiles. Estos estudios consisten en tesis, documentos e informes de INGEOMINAS y proyectos particulares desarrollados en tales áreas, los cuales contribuyeron a complementar la información geomorfológica antes mencionada.

Otros documentos como Planes de Manejo de ciertas áreas estratégicas y Planes de Desarrollo poseen cierta información geomorfológica, sin embargo su caracterización es demasiado superficial y generalmente tienden a recoger lo planteado por otras fuentes como IGAC, INGEOMINAS o IDEAM.

Finalmente fue necesario complementar la información secundaria con un análisis de fotografías aéreas, a partir del cual se precisaron algunos aspectos relacionados con la ubicación de ciertas unidades geomorfológicas y se complementó la información de procesos geomorfológicos.

En síntesis, el tratamiento de la información geomorfológica para las áreas de páramos generalmente hace parte de estudios globales desarrollados por instituciones de carácter nacional como el IGAC, INGEOMINAS o IDEAM. Este tipo de información es bastante precisa y rigurosa sin embargo, el nivel de detalle cartográfico es relativamente bajo, razón por la cual es importante considerar escalas más grandes para abordar la caracterización geomorfológica en las áreas de páramo.

**1.1.4 Evaluación de la información de suelos.** Para obtener y analizar la información sobre el recurso suelo en las diferentes zonas de páramo se tuvo en cuenta esencialmente los estudios realizados por el IGAC así como otros de diferentes fuentes las cuales complementan o reafirman lo establecido por este instituto, así:

– **Estudios realizados por IGAC:**

Sobresale el Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Departamento de Nariño, 2004. Este documento describe y considera los siguientes aspectos:

- Descripción de los suelos.
- Delimitación de los suelos.
- Descripción de las unidades cartográficas y sus componentes taxonómicos.
- Suelos de la Altiplanicie.
- Suelos de Altiplanicie en clima frío húmedo y muy húmedo.
- Suelos de Altiplanicie en clima frío seco.
- Suelos de Altiplanicie en clima medio, húmedo y muy húmedo.
- Suelos de Lomerío.
- Suelos de Montaña en clima muy frío húmedo y muy húmedo.
- Suelos de Montaña en clima frío húmedo y muy húmedo.
- Propiedades de los suelos.

Esta información se considera altamente confiable ya que se constituye en el estudio más reciente y riguroso realizado para todo el departamento de Nariño, incluyendo las áreas de páramos.

El estudio anterior retoma y actualiza algunos estudios de suelos anteriores que se elaboraron para algunas áreas del departamento o para todo el departamento. Éstos fueron ajustados por los investigadores del IGAC. Entre estos estudios se encuentran los siguientes:

- Suelos de Colombia. 1995.
- Análisis Geográfico 1. Aspectos geográficos del sector Andino Nariñense, 1982.
- Estudio general de suelos del oriente del departamento de Nariño, 1982.
- Estudio general de suelos del nororiente del departamento de Nariño, 1989.

– **Estudios realizados por el IDEAM.**

Entre estos se encuentran: El Macizo Colombiano y su área de influencia inmediata, primera versión, abril de 1999; y Geosistemas de la alta montaña Colombiana, 1997.

Estos documentos poseen una valiosa información sobre los siguientes aspectos:

- Características de los suelos.
- Pedogénesis y características generales de los suelos derivados de ceniza volcánica.
- Análisis estadístico de algunas variables en los suelos del macizo.
- Algunas apreciaciones sobre la relación sistemas morfogénéticos con suelos del macizo.
- Interpretación para el uso y manejo de los suelos del macizo colombiano.
- Estabilidad del suelo.

También se revisó el Plan de Ordenamiento Ambiental del Complejo volcánico Doña Juana, Cerro Juanoy y su área de influencia, elaborado por el IDEAM, el cual contiene información detallada sobre:

- Caracterización de los suelos sobre las zonas del volcán Doña Juana y áreas aledañas.
- Oferta natural de los suelos.
- Oferta natural de los suelos para el ciclo hidrológico.
- Oferta agroforestal del suelo.

La anterior información se considera confiable ya que junto con los estudios realizados por el IGAC tienen mucha homogeneidad y rigurosidad, hay que tener en cuenta que son estudios realizados de forma independiente y cuyas escalas de trabajo no son detalladas sino generales.

#### – **Otros estudios**

En la revisión de información secundaria se tuvo en cuenta otros tipos de documentos como Planes de Ordenamiento Territorial, los cuales en su mayoría recogen la información suministrada por el IGAC en sus diversos estudios. De hecho, en general, los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial retoman los estudios generales de suelos que ha realizado el IGAC, algunos conservan todas las particularidades de estos estudios, pero otros llegan a tener errores en su explicación. Entre otras justificaciones, lo anterior motivó a utilizar directamente la información generada por el IGAC.

De otro lado, se recopiló, analizó y filtró información de varios documentos elaborados por la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO; entre éstos sobresalen: El Plan de acción para la conservación del páramo de Chiles (2004); y el Plan de Manejo del corredor andino amazónico páramo de Bordoncillo, cerro de Patascoy y La Cocha (2002). La información concerniente a las características de los suelos que se encuentra en estos documentos se considera confiable y fue utilizada para complementar la caracterización edafológica en esta área.

Así mismo se retomó el estudio sobre las Características Generales de algunos suelos del sector volcán Galeras – Puerto Asís, elaborado por la Universidad de Nariño. La información de relevancia relacionada con dicho estudio tiene que ver principalmente con las formaciones vegetales y características generales de suelos, la cual se considera confiable.

**1.1.5. Evaluación de la información del recurso Flora.** Teniendo en cuenta las particularidades de la información concerniente a flora, la evaluación de la documentación se divide en dos partes: la relacionada con la calidad de la información y la pertinente a la cantidad de información disponible.

- **Análisis de la calidad de la información.** Para obtener y analizar la información sobre el recurso flora se acudió a diferentes fuentes de consulta, a partir de las cuales se presenta el siguiente análisis sobre la calidad de dicha información:
  - **Revisión de colecciones de los herbarios PSO y COL de la Universidad de Nariño y del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia:** Ya que las colecciones botánicas de estos herbarios son constantemente sometidas a revisiones y actualizaciones por parte taxónomos, tanto especialistas como generalistas de diferentes familias, se considera que las bases de datos con información sobre la flora de los páramos del Departamento de Nariño son altamente confiables.
  - **Libros especializados.** Se analizaron los libros “Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna” (Rangel, 2000) y el capítulo Volcanes del Altiplano Nariñense del libro “Colombia Diversidad Biótica I” (Rangel 1997). Debido a que los listados de especies vegetales han sido realizados por especialistas en cada uno de los grupos de plantas que tratan los libros así como los análisis de fitosociología, ecología y distribución han sido elaborados por investigadores de reconocida experiencia, ésta información es altamente confiable.
  - **Trabajos de grado e investigaciones de pregrado y de especialización:** Esta información corresponde a datos obtenidos en el campo, la cual ha sido confrontada y validada con otras investigaciones y ha sido sometida a una revisión por jurados evaluadores. Los datos de estos trabajos son confiables, sin embargo en algunos de ellos se evidencia errores sistemáticos en la escritura de los nombres científicos.
  - **Tesis doctorales.** Se revisó el documento “Vegetation Ecology and Phytogeography of Ecuadorian Superpáramos (Slenar, Petr. 2000. Thesis Ph.D. Department of Botany). Esta tesis brindó bastante información para contextualizar y caracterizar la flora de los superpáramos y se considera altamente confiable.
  - **Diagnósticos y Planes de Manejo de áreas de páramo:** De estos se hallaron tres tipos de documentos:
    - Documentos que se han elaborado mediante información secundaria, los cuales presentan errores en la nomenclatura taxonómica (escritura incorrecta de familias, géneros o especies), o en la descripción del hábito de crecimiento de las plantas. Por estas razones se consideran poco confiables.
    - Documentos que se han elaborado con base en información tanto de colectas de campo como de otras fuentes bibliográficas, en los cuales se observan errores en la identificación de las plantas. Se puede citar como ejemplo el documento Estudio Biofísico de las Veredas El Rosal y Otálora Pérez y Gerardo Alfonso Gómez, donde citan lo siguiente: “La vegetación del área de páramo se encuentra dominada por frailejones. Las especies más representativas que se registran son: *Espeletia barclayana* y *Espeletia argentea*”. En relación a esta afirmación, de acuerdo a la revisión bibliográfica y de colecciones, estas dos especies están reportadas como restringidas para los páramos de Boyacá y Cundinamarca. Por tal motivo buena parte de estos documentos se considera poco confiable.
    - Documentos que se han realizado con base en revisiones bibliográficas con verificación de campo mediante herborizaciones, los cuales generalmente no presentan errores en la nomenclatura taxonómica y se han considerado confiables.
  - **Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial:** De acuerdo a lo analizado, en la parte de flora, la información de estos documentos se basa en revisiones bibliográficas, sin embargo hay graves errores en la nomenclatura taxonómica (desde el nivel de familias hasta especies). Tal es el caso particular de los EOT's de Buesaco, Yacuanquer, Consacá, entre otros. Inclusive en algunos EOT's solo se presentan listas de plantas con nombres comunes. En general, estos documentos se consideran sin ninguna confiabilidad

– **Análisis de la cantidad de información.** Existen páramos de los cuales existe bastante información en las colecciones de herbarios o en investigaciones; mientras que para otros no se tiene ninguna información o la existente es escasa y poco profunda. Según lo anterior, se ha analizado la cantidad y disponibilidad de la información de acuerdo a cuatro aspectos: composición florística, tipos de vegetación, aspectos fitosociológicos y usos

- **Composición florística.** Para la zona norte hay muestreos o colectas en los municipios de La Cruz, El Tablón, y la Unión, entre 2700 y 4250 m.s.n.m. En la zona centro, tales muestreos se han realizado en Bordoncillo y Morasurco, las colectas se registran entre 2700 y 3750 m.s.n.m. en los municipios de Pasto y Buesaco, sin embargo, el mayor muestreo se ha efectuado en Pasto. Para el Galeras existe bastante información para el área correspondiente a Pasto entre 2800 y 4200 m.s.n.m. En los páramos azonales de La Cocha, las colectas se han realizado en las veredas El Estero, Santa Lucía, Los Alisales, San José Alto, La Joya, El Romerillo y Santa Rosa del corregimiento de El Encano, municipio de Pasto, entre 2700 y 3600 m.s.n.m. En el páramo El Tábano se reporta muy poca información en altitudes que oscilan entre 3000 y 3400 m.s.n.m. (Municipio de Pasto). Para la zona suroriental existe información entre 2800 y 3500 m.s.n.m., en los municipios de Pasto, Ipiales, Potosí, Córdoba, Puerres y Tangua. Finalmente en la zona suroccidental se encuentra que para el complejo Azufral – Gualcalá las colecciones se han realizado entre los 2800 y 4000 m.s.n.m., en los municipios de Túquerres y Sapuyes, aunque los mayores muestreos se han localizado en Túquerres. En los páramos de Paja Blanca las zonas muestreadas se localizan entre 2900 y 3600 m.s.n.m., en las áreas correspondientes a los municipios de Guachucal, Ospina, Aldana y Pupiales y Cumbal (Chiles). Igualmente se halla información entre 3000 y 4200 m.s.n.m., en los municipios de Cumbal, Guachucal y Mallama, con los mayores registros en Cumbal.

No hay registro de colecciones o de investigaciones formales en los municipios de: Buesaco, San Pablo y San Bernardo (zona norte); La Florida, Nariño, Sandoná, Consacá, Yacuanquer y veredas Santa Isabel y El Naranjal del municipio de Pasto (zona centro); Funes (zona suroriental); y Guaitarilla, Providencia, Mallama, Santacruz, Iles, Contadero y Gualmatan (zona suroccidental).

- **Tipos de vegetación.** Al respecto, sólo se tiene información para el complejo volcánico Doña Juana (zona norte); páramos de Bordoncillo, Morasurco, Galeras y azonales de La Cocha (zona centro) y páramos Azufral – Gualcalá, Paja Blanca y Chiles – Cumbal (zona suroccidental). No hay estudios de esta temática para los páramos de El Tábano, Patascoy y Alcalde (zona centro), Quitasol (zona suroccidental) y para todos los páramos de la zona suroriental correspondiente al corredor Ovejas – Sucumbíos – Palacios.
- **Aspectos fitosociológicos.** En relación con esta temática solo existe información del flanco occidental del volcán Doña entre 3020 y 3800 m.s.n.m., páramos de Bordoncillo, Galeras, Azufral, Chiles y Cumbal. No hay información disponible sobre fitosociología de los páramos de El Tábano, Patascoy, Alcalde, azonales de La Cocha, Paja Blanca, Quitasol y corredor Ovejas – Palacios – Sucumbíos.
- **Usos.** La existencia de información documentada y sistematizada al respecto es relativamente escasa, sin embargo existe alguna información para el municipio de El Tablón de Gómez para la zona norte. En la zona centro hay información principalmente para el área de volcán Galeras (Salazar, 1984); existe un estudio para Bordoncillo (Delgado y Sánchez, 2005) sobre algunas especies empleadas como maderables y

dendroenergéticas, y sobre los páramos azonales de La Cocha se tiene el documento de Gallardo y Patiño (2004) sobre usos maderables, artesanales y comestibles. En la Zona suroccidental se hallaron datos para Chiles (Castillo et al, 2004) y Cumbal (Rosero, 2006). No se conocen investigaciones sobre el uso de los recursos maderables y no maderables en El Tábano ni en los páramos Patascoy, Alcalde, corredor Ovejas – Palacios – Sucumbíos, páramos de Azufral – Gualcalá, Quitasol y Paja Blanca.

**1.1.6. Evaluación de la información del recurso fauna.** En relación con el proceso de caracterización de la fauna existente en los páramos del departamento de Nariño, es de resaltar el escaso número de publicaciones específicas que existen al respecto, que sean rigurosas, posean validez taxonómica y se hayan llevado a cabo directamente en páramos nariñenses. En consecuencia, el análisis presentado en este documento se basa en publicaciones donde se trata a manera global la temática de páramos, igualmente se han considerado algunas publicaciones sobre páramos de Colombia y tesis de grado y postgrado.

En este contexto, existen solo 15 publicaciones (informes institucionales, trabajos de grado y artículos) que fueron específicamente realizadas en los páramos nariñenses. De estos trabajos las zonas donde se ha realizado un mayor número de investigaciones corresponden a Galeras, Chiles y páramos azonales de La Cocha. Para la zona de Galeras existen investigaciones tanto de la Universidad de Nariño como de otras universidades nacionales (Universidad Nacional y Universidad del Valle).

Para la elaboración de los listados fue muy importante la revisión de las colecciones del museo PSO 041 de la Universidad de Nariño, donde reposan muestras representativas de la fauna paramuna nariñense que han sido recolectadas durante el desarrollo de prácticas académicas del departamento de Biología. De igual manera fue muy importante la información ofrecida por la colección del museo de la Universidad Nacional. Así mismo es de resaltar el aporte de la asociación GAICA con la información sobre aves de páramo y fenómenos evolutivos.

Se revisaron los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial de los diferentes municipios que poseen áreas de páramos. En general, estos documentos hacen algunas referencias a la fauna local en la sección de flora y fauna municipal, sin embargo el tratamiento de esta información es poco riguroso y evidencia serios problemas de desconocimiento y de falta de dominio en el tema por parte de los autores de dichos documentos. Igualmente, la información sobre fauna es muy general y solo se brinda información sobre nombres comunes, por ejemplo colibríes, pavas, venados, águilas, etc. En el caso de insectos solo se mencionan algunas plagas de cultivos, y en la mayoría de los documentos únicamente se listan los nombres comunes lo cual no constituye una información de relevancia para este trabajo.

Por otro lado, la bibliografía existente acerca de artropofauna es por demás escasa, los pocos escritos que abordan el tema se han realizado en zonas diferentes al departamento de Nariño; es así como existen trabajos en páramos de Venezuela, Cundinamarca y en Ecuador, en este último específicamente en la zona del volcán Chiles, el cual podría considerarse para la zona sur del departamento.

Dentro del ámbito local la bibliografía existente se remite a trabajos de grado de la Universidad de Nariño que si bien tienen seriedad y precisión en su elaboración, son escasos y preliminares. De otro lado hay alguna información en las colecciones biológicas,

sin embargo el nivel de identificación es aun precario y, salvo las colecciones más recientes, carecen de georeferenciación.

La caracterización de los anfibios y reptiles distribuidos en los paramos de Nariño se basó en la revisión de literatura especializada publicada en revistas científicas y libros. Además se tomaron como referencia los registros biológicos reportados en los trabajos de grado desarrollados por los estudiantes del programa de Biología de la Universidad de Nariño. Otra fuente de información consultada fue la base de datos de la Colección de Anfibios y reptiles de Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y la Colección Zoológica PSO- 041 de la Universidad de Nariño.

La información sobre la herpetofauna del departamento de Nariño está dispersa y para el caso de los páramos fue necesario filtrar y depurar los datos combinando dos criterios utilizados por Ardila y Acosta (2000) y Lynch y Suárez Mayorca (2002). El listado de especies presentado en este informe no puede considerarse como completo debido a que no fue posible tener acceso a la totalidad de la literatura científica y, por otra parte, porque los estudios de la herpetofauna en los paramos de Nariño han sido muy pocos o nulos, destacándose por esta problemática el complejo volcánico Doña Juana, el corredor Ovejas – Sucumbíos – Palacios, y los páramos de Alcalde, Cumbal, Chiles, Azufral y Quitasol.

Por lo anteriormente mencionado, es difícil, en estos momentos, presentar elementos de fondo que permitan explicar los patrones ecológicos, etológicos y biogeográficos de las especies faunísticas de los páramos nariñenses. Sin embargo, esta primera fase permitió depurar los listados de especies y así crear la línea base para establecer y caracterizar la fauna paramuna. De hecho, dada la escasa información respecto a este componente, se presenta en el anexo 8 un listado de las fuentes consultadas con un análisis preliminar de las mismas con el propósito de que éste sirva como línea de base para incorporar nuevas fuentes de consulta respecto al recurso faunístico en los páramos del departamento.

En consecuencia es necesario seguir elaborando los listados de diversidad faunística, conocer su estado de conservación, profundizar en los significados que tienen los animales en las cosmogonías indígenas y campesinas, y evaluar el aprovechamiento que se hace y se puede hacer de estas especies.

En razón de lo anterior, es imperioso que las autoridades ambientales, instituciones académicas en general destinen recursos que permitan completar los inventarios de la fauna silvestre en las regiones de Nariño con vacíos de información y a la vez que faciliten la formación de estudiantes y miembros de las comunidades locales en estrategias para conocer y proteger la fauna silvestre, además del fortalecimiento de las colecciones biológicas y de los centros de documentación especializados en taxonomía, sistemática, biogeografía, ecología y conservación de la fauna silvestre

## **1.2 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO**

**1.2.1. Evaluación de la información sociocultural.** La información que se trabajó en este componente provino en su gran mayoría de fuentes oficiales como las alcaldías municipales, secretarías del departamento, DANE, ISDN, CORPONARIÑO e IGAC. De igual manera se consultaron documentos e investigaciones disponibles en bibliotecas públicas y privadas.

La información consultada y decantada se obtuvo de de varias fuentes, entre las que sobresalen: Planes de Desarrollo de los últimos períodos de gobierno tanto departamentales como municipales; Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial vigentes; algunos Planes de Vida, Planes de Ordenamiento y Manejo de los páramos de Paja Blanca, Chiles,

Bordoncillo – Patascoy, complejo volcánico Doña Juana y Santuario de Flora y Fauna del Galeras. Sin embargo, vale la pena resaltar que la información obtenida de estos documentos en los aspectos socioculturales es somera y poco profunda, para lo cual se requirió complementar la información con estadísticas actualizadas de Instituto de Salud Departamental de Nariño (2005), DANE (proyección poblacional 2005 y datos preliminares del Censo Nacional de Población del mismo año), Secretaría de Educación Departamental y Municipal de Pasto), Secretaría de Desarrollo Comunitario y Planificación, Planes sectoriales municipales y departamental.

Lamentablemente, no hubo disponibilidad de la información poblacional segregada por corregimientos y veredas y de los Planes de Vida, puesto que instituciones como el IGAC, CEDENAR, INCODER, DANE, Registraduría del Estado Civil y CORPONARIÑO no poseen bases de datos actualizadas y referenciadas según dicha división administrativa. Al respecto es importante aclarar que existen algunos datos de referencia para ciertos municipios, sin embargo éstos no son confiables y en su mayoría se encuentran desactualizados. De hecho, se pudo observar que las estadísticas sociales a nivel departamental poseen un alto grado de desactualización.

La información cultural, de organizaciones comunitarias y de presencia institucional es la más deficiente y escasa en los documentos, textos y archivos consultados. Al respecto no se encuentran datos consolidados ni en el nivel municipal ni en el departamental.

La información que se requirió a las instituciones, presentó muchas dificultades: en algunos casos la respuesta fue tardía o no se recibió respuesta formal alguna, en otros, la información en medio magnético se mostraba fragmentada, desactualizada, incompleta o no se refería al tema de interés.

De esta manera, la mayor parte de las estadísticas que aparecen en el documento corresponden a datos generados en los años 2002, 2004 y 2005 y muy pocas corresponden al Censo Nacional de Población de 1993. En este sentido, a pesar de la insistencia por utilizar datos específicos del Censo Nacional de Población 2005, no fue posible acceder a datos específicos del mismo por cuanto el DANE aún se encuentra en un proceso de depuración de sus bases de datos y continuamente se están cambiando los valores de numerosas variables sociales.

Finalmente, para la parte cultural y organizativa se emplearon textos actualizados de producción universitaria, de la Academia de Historia Nariñense, de monografías de grado y de textos publicados por la gobernación. Aunque la información sobre esta temática es algo genérica, existen numerosas fuentes documentales que permitieron caracterizar suficientemente esta temática.

En síntesis, vale la pena mencionar que las estadísticas sociales a nivel municipal son adecuadas, sin embargo en las jurisdicciones corregimentales y veredales es prácticamente inexistente, puesto que la mayor parte de los municipios no cuentan con sistemas de información sólidos y actualizados. En este contexto, es prioritario levantar información primaria en las áreas de páramo con el propósito de caracterizar adecuadamente las condiciones sociales de dichas áreas y de aquellas zonas de influencia directa.

**1.2.2. Evaluación de la información económica.** Una correcta caracterización de la economía campesina en el área de los paramos no puede ignorar la importancia que ésta posee para la región.

En cuanto al componente económico, la información disponible es demasiado genérica, pues existen numerosas limitaciones relacionadas principalmente con la baja producción de textos o investigaciones sobre las características económicas en las áreas de páramo en el departamento de Nariño. Esto repercute necesariamente en la poca capacidad para establecer hipótesis e interpretaciones del contexto económico en el que se desenvuelven las áreas de páramo.

A nivel de información secundaria existen numerosos estudios económicos de carácter regional, sin embargo la calidad de los mismos relacionada para las zonas de páramo o las áreas cercanas a éstas es diezmada por la generalización de los análisis. Al igual que la problemática descrita en el componente sociocultural, en la parte socioeconómica no fue posible elaborar una caracterización detallada y pormenorizada de las cuatro zonas en las que se dividieron los páramos del departamento de Nariño, más aun cuando gran parte de la información analizada poseía problemas de actualización o vigencia. De esta manera es importante desarrollar proyectos de recopilación de información socioeconómica específicamente en las áreas de interés, para así construir y comprender la realidad de las sociedades que habitan en o cerca de las zonas de páramo.

El análisis sobre los sistemas de producción no se realiza de una manera profunda puesto que, considerando la naturaleza de los datos, no se deseaba caer en el ámbito de la especulación. La generalidad de la información contenida en muchas fuentes no permitió elaborar un análisis conceptual de los sistemas económicos, aunque si permitió aproximarse a los mismos.

El análisis sobre la producción sobre las áreas de páramo específicamente sobre las zonas determinadas no se realizó porque no existen documentos específicos acerca de dichos sistemas productivos. En este sentido, aunque se requirió varias veces a los municipios para acceder a los archivos de UMATAS o Secretarías de Agricultura, en la mayoría de los casos, estas instituciones no poseían información actualizada o clasificada a nivel de veredas o corregimientos.

La tenencia de la tierra ha sido una temática difícil de determinar y cuantificar sin embargo con el acceso a las bases de datos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, se logró caracterizar este componente, de manera genérica para cada municipio. Al respecto cabe mencionar que para conocer con detalle la problemática de la tenencia y tamaño de la tierra en las áreas de páramo, se hace necesario adquirir la información predial disponible en el IGAC, lo cual implica una inversión supremamente alta de dinero que sobrepasa las posibilidades del convenio entre la Universidad de Nariño y Corponariño. No obstante con la información disponible se logró analizar parcialmente el número de predios por zona y municipio y los rangos para observar el incremento del minifundio en cada una de las zonas.

Finalmente, es difícil determinar con exactitud el producto interno bruto PIB debido a que no existen los datos de producción de los municipios ni entidades encargadas de obtenerlos y por ello el análisis que se hace en el presente estudio es un acercamiento basado en los datos de producción departamental. En este sentido es de aclarar que la información recopilada sobre área cultivada, producción en toneladas y costos de producción está desactualizada, razón por la cual deben mirarse con cuidado las conclusiones establecidas a este respecto.

## 2. EVALUACION DIMENSIONAL, BIOFISICA Y SOCIOECONOMICA DE LAS ZONAS DE PARAMO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

En este capítulo se presenta la evaluación biofísica y socioeconómica de los páramos del departamento de Nariño. Se tuvo en cuenta la zonificación de áreas de páramo realizada para este estudio siendo estas: La zona norte, la zona Centro, la zona sur oriental y la zona sur occidental.

En el desarrollo de esta evaluación se realizó: una síntesis de la caracterización, un balance de la situación actual de cada una de las zonas, teniendo en cuenta las limitantes y potencialidades; las cuales fueron sometidas a un análisis multidimensional para obtener una mejor comprensión de la situación actual de cada zona y establecer conclusiones y recomendaciones.

El nivel y la profundidad de la evaluación y el análisis en cada zona dependieron de la calidad y cantidad de la información que se pudo acopiar y sistematizar.

En líneas generales el orden que se siguió para la presentación de esta información fue: aspectos climáticos, hidrológicos, geomorfológicos, suelos, flora y cobertura vegetal, fauna, aspectos socioculturales y económicos, y recomendaciones.

### 2.1 ZONA NORTE

**2.1.1. Componente Biofísico.** Iniciando con las características **climáticas** de la zona, es de aclarar que dichas condiciones en la región andina nariñense, varían dependiendo de la altitud sobre el nivel del mar y el grado de exposición de las laderas montañosas a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), a las masas de aire provenientes de la amazonía y de la llanura pacífica, y a las corrientes que se movilizan a lo largo de los valles y cañones.

De esta manera, los páramos localizados en la norte del departamento de Nariño evidencian la influencia de tres complejos fenómenos atmosféricos: La ZCIT, las corrientes de aire cálido y seco provenientes del Patía y las masas húmedas amazónicas.

La ZCIT es tal vez el principal agente condicionante de las lluvias, la evaporación, el brillo solar, la humedad relativa y la temperatura en la mayor parte de los páramos del norte del departamento. Aunque no se poseen datos en el área de páramo, a partir de la información de estaciones cercanas puede afirmarse que estas áreas alto andinas poseen un régimen pluviométrico bimodal, con dos períodos lluviosos y dos períodos secos durante el año. Relacionados de manera directamente proporcional se encuentran otros parámetros meteorológicos como la humedad relativa, la nubosidad y el número de días con precipitación.

Los períodos de mayor precipitación se distribuyen entre los meses de febrero a abril y entre octubre y diciembre, siendo éste último el de mayor intensidad. Por otra parte, los períodos secos se presentan entre enero y febrero y entre junio y septiembre, el período de mitad de año es el más largo e intenso del año. De manera diferente, es muy probable que una buena parte del área de los páramos correspondientes al complejo volcánico Doña Juana, Machete de Doña Juana y Cerro Juanoy se encuentre bajo la influencia de las masas de aire húmedo que ascienden desde la amazonía a lo largo de la vertiente oriental de la cordillera centro-oriental. Es así como se esperaría que el régimen dominante de

precipitación en la parte alta de la cordillera fuese similar al del piedemonte andino-amazónico, con un comportamiento monomodal cuyo pico de máximas se presenta entre abril y julio. Este aumento en la precipitación durante dicha época en el área de páramos, podría explicar el incremento en el caudal de algunos ríos que descienden desde la zona de páramos hacia la cuenca del río Patía.

En relación con la temperatura y al igual que lo sucedido en cualquier área ubicada dentro de la zona ecuatorial, la fluctuación de la misma es muy pequeña durante el año y generalmente no se encuentra una variación mayor a 2,5 °C entre el mes más frío y el mes más cálido.

En términos generales las condiciones climáticas de los páramos del norte de Nariño, caracterizadas a partir de la información meteorológica disponible en estaciones ubicadas entre 1.500 y 2.500 m.s.n.m., se encuentran determinadas por las variaciones de humedad, precipitación, brillo solar y evaporación. En este sentido, aunque la ZCIT es la responsable en gran medida del comportamiento de la precipitación, también se encuentra que las masas de aire cálido y seco que ascienden por los valles de los ríos Mayo y Juanambú pueden influir en la disminución de la precipitación que se presenta en el área (1.258 mm, en La Cruz). Del otro lado de la vertiente, las masas provenientes de la región amazónica aportan gran cantidad de humedad a la parte alta, esto no necesariamente significa que la precipitación sea más alta en la zona de páramo, pero si lo es la humedad del aire.

En razón de la síntesis expuesta anteriormente puede concluirse que el complejo de páramos localizado en el nororiente de Nariño, desde el punto de vista climático posee características muy particulares debido a su ubicación en la divisoria de aguas entre la vertiente pacífica y la amazónica. En términos generales, el clima de estos páramos está regulado por fenómenos propios de la vertiente amazónica, de los cañones secos interandinos y de la Zona de Convergencia Intertropical.

En relación con la disponibilidad de agua, ésta presenta diversas facetas. El hecho que en la parte alta de la cordillera centro-oriental se presente una clara influencia de las corrientes de aire procedentes de la región amazónica no significa necesariamente que los páramos del complejo volcánico Doña Juana y cerro Juanoy tengan una oferta abundante de agua durante todo el año, puesto que dichas masas de aire solo generan un superávit de humedad y de agua entre los meses de abril y junio, cuando aumenta la precipitación en la vertiente oriental de la cordillera.

En este sentido la principal fortaleza de estos páramos es que aún existe una cobertura de selva andina y altoandina en buen estado, la cual se extiende desde su límite con el páramo hasta el piedemonte andino amazónico que se encuentra en la bota caucana y en el departamento del Putumayo. Esta condición de la cobertura vegetal no solamente es benéfica para la conservación de la oferta hídrica hacia esta vertiente, sino que mantiene regulado el ciclo hidrológico local, en la medida en que los valores de precipitación, humedad relativa, escorrentía y evapotranspiración no son afectados significativamente por factores de origen antropogénico.

De manera contrastante, hacia la vertiente occidental de estos páramos, las condiciones climáticas son más susceptibles de ser influenciadas por períodos de sequía relacionados especialmente con fenómenos cíclicos como El Niño y La Niña. Esta situación se encuentra relacionada con dos aspectos: La influencia seca de los cañones del río Mayo y Juanambú y la ampliación de la frontera agrícola. En el primer caso, se observa que este flanco de la cordillera está afectado por la circulación de masas de aire secas que ascienden desde el valle del río Patía a través de los ríos Mayo y Juanambú hasta alturas que oscilan entre los

2400 y 2800 m.s.n.m. Por otro lado, respecto a la ampliación de la frontera agrícola, en la medida que esta situación vaya acelerándose a costa de la disminución y desaparición paulatina de la selva andina y altoandina ubicada al occidente de los páramos, el ciclo hidrológico local tendrá ciertos desequilibrios caracterizados principalmente por una disminución secuencial de la humedad del aire, un aumento en la evapotranspiración y una mayor escorrentía producto, esta última, de la disminución en la capacidad de retención del agua precipitada por parte de la cobertura vegetal. De hecho, las crecidas torrenciales que caracterizan algunas quebradas y ríos que descienden desde los páramos hacia los valles de los ríos anteriormente mencionados, están ligadas al aumento en la escorrentía y en el transporte de material de acarreo desde la parte alta de las cuencas.

En últimas, lo que se prevé es que de continuar con las actuales tendencias de uso en la vertiente occidental de los páramos del complejo volcánico Doña Juana y cerro Juanoy, habría una tendencia hacia la disminución de la oferta hídrica proveniente de la zona paramuna y de la selva andina localizada en el área, debido a que estos ecosistemas disminuirían su capacidad de almacenar el agua precipitada en los períodos lluviosos, lo cual no lograría compensar la necesidad de agua en los dos períodos secos que se presentan durante el año.

En lo que respecta a los aspectos **hidrológicos** en esta zona se distinguen dos corrientes principales, la de los ríos Mayo y Juanambú, donde drenan las fuentes que abastecen los municipios del área del complejo volcánico y que a su vez captan los vertimientos de las cabeceras municipales y rurales. El río Mayo cuenta con afluentes entre los que se destacan las quebradas: Bateros, en el municipio de San Pablo, con un caudal promedio mensual de 98 lts/s y el Rincón en el municipio de Colón (Génova), con 26 lts/s. El municipio de La Cruz cuenta con las quebradas Monchingoy, con 92 lts/seg., en el corregimiento de San Gerardo; Caicuanes, en el corregimiento Tajumbina, con un caudal de 107 lts/s. En la cabecera municipal de La Cruz se encuentran las quebradas Alto Sano Dantas y Carrizal, con 166 y 119 lts/s de caudal promedio mensual, respectivamente (anexo cartográfico 7, mapa 6)

El municipio de Belén cuenta con dos quebradas, Granizo y Mocondino que aportan caudales promedios mensuales de 39 y 31 lts/s respectivamente. Este municipio comparte el sistema de acueducto con el municipio de San Bernardo para cubrir parte de los requerimientos hídricos de las veredas aledañas al sistema de conducción. La quebrada Mocondino surte de agua al sector industrial del municipio.

El río Juanambú posee quebradas importantes que surten de agua a los municipios siendo éstas: Aguacillas, en el municipio de San José de Alban, que aporta un caudal de 118 lts/s en promedio mensual; la quebrada el Rollo, en el municipio de San Bernardo, con un caudal de 128 lts/s, y la quebrada Chusalongo, en el municipio del El Tablón de Gómez, con un caudal medio mensual de 80 lts/s. Esta última comparte el recurso hídrico con el corregimiento de la Cueva. El municipio de Buesaco se abastece de la quebrada Buesaquito, que aporta un caudal promedio de 151 lts/s.

De acuerdo al POMA del complejo volcánico Doña Juana, 2003, la mayoría de las fuentes son de un caudal relativamente bajo (menor de 300 litros por segundo) y algunos proceden de manantiales. Debido a la topografía del terreno hacen su recorrido por relieves de alta pendiente, lo que permite la entrada de grandes cantidades de oxígeno. Por su procedencia de la alta montaña, la temperatura es relativamente baja, entre 11 y 19 grados. Sobresale en caudal la quebrada Rosal del Monte, municipio de Buesaco.

En cuanto a los sectores del Machete Doña Juana y Cerro Juanoy ubicados en su mayor parte en el municipio de El Tablón; se destacan las Lagunas de El Silencio, la Caldera y El

Cacique; y en algunos sectores de las veredas Juanoy, Granadillo y La Isla, existen importantes fuentes abastecedoras de agua como los ríos Resina, Aponte, Cascabelito y Majinsanoy; y las quebradas Guaracayaco, La Florida, El Humadal y Guayabal.

A partir de las características morfométricas de las 16 microcuencas principales de este complejo de páramos se concluye que éstas tienen formas alargadas y con un KC (coeficiente de Compacidad), que determina una forma Oval Oblonga a rectangular Oblonga, lo cuál significa que existe a una baja susceptibilidad a la torrencialidad.

Como la densidad de drenaje para cada una de las cuencas es superior a 2,5 Km./km<sup>2</sup> se puede decir que no necesitan gran protección de las redes, lo que permite un desarrollo de distritos de riego a una mayor escala. Las cuencas que se deben tener en cuenta para la protección de las redes hídricas por tener los valores más bajos de Dd (Densidad de drenaje) son: Río Resina, Q. El Chuzalongo y Q. El Estanquillo.

La calidad de agua desde el punto de vista fisicoquímico que se capta en los diferentes municipios del norte de Nariño, Sur del Cauca y Valle de Sibundoy, presentan un pH que oscila entre 6 y 8.1 unidades, lo que se considera aceptable para consumo humano y riego; la salinidad expresada como conductividad eléctrica, es un poco alta en el norte de Nariño, esto se debe a la variada composición litológica de las cuencas por donde drenan estas corrientes. Debido a su recorrido por zonas de alta pendiente generalmente están bien oxigenadas, cristalinas y de buen sabor. Desde el punto de vista del contenido de dureza, alcalinidad, cloruros, nitritos y nitratos, tampoco se presentan restricciones en la calidad de agua suministrada a los diferentes municipios. Los metales pesados analizados: plomo y cadmio no se detectaron, por tanto no se considera que haya riesgo a la salud (Corponariño et al, 2003).

Desde el punto de vista **geológico**, los páramos de la zona norte están conformados por estructuras, materiales y depósitos predominantemente volcánicos generados por la actividad cuaternaria de los volcanes Doña Juana, Ánimas y Petacas. Únicamente hacia el oriente de este corredor se encuentran algunas formaciones metamórficas de edades paleozoicas y cretácicas.

Estructuralmente, la zona norte nariñense está cruzada por varios sistemas de fallas orientados paralelamente con el eje de la cordillera andina (SW – NE), entre los que sobresalen: Hacia el occidente las fallas El Tablón y Silvia – Pijao; y hacia el oriente del complejo volcánico Doña Juana, la falla de San Jerónimo. Estas hacen parte del sistema de fallas del valle del río Magdalena que cruza el macizo colombiano, y aunque recientemente no existen evidencias de sismos de magnitudes significativas, al igual que toda la región andina colombiana, la amenaza sísmica se considera alta.

En los aspectos **geomorfológicos**, se encuentran diversos grupos de geoformas volcánicas, glaciares y estructurales. Respecto a las geoformas volcánicas sobresalen el edificio volcánico actual de los tres volcanes mencionados anteriormente (con diversos grados de disección y destrucción), flujos de lava de diversa composición, flujos piroclásticos, depósitos piroclásticos, domos, cráteres y cañones desarrollados en materiales volcánicos. Estas geoformas se encuentran principalmente en la parte central y norte del corredor de páramos del norte nariñense. En cuanto a las geoformas glaciares, éstas son evidentes especialmente en el cerro Juanoy, Machete de Doña Juana y cerro Petacas. Se encuentran constituidas principalmente por valles, circos y morrenas glaciares generadas, en su mayor parte, durante la última era glacial (10.000 a 110.000 años A.P.) Finalmente, las geoformas de tipo estructural están relacionadas con la influencia de procesos de fallamiento en las rocas metamórficas localizadas hacia el cerro Juanoy.

Los procesos geomorfológicos en las áreas montañosas están definitivamente asociados con el tipo de geoforma, el grado de pendiente, la litología, el contenido de agua en el suelo y en el aire, y la cobertura vegetal. No obstante en la mayor parte de la zona altoandina, los procesos más sobresalientes están relacionados con los fenómenos de remoción en masa (FRM), los cuales son bastante frecuentes en las áreas más escarpadas, y aunque la vegetación es un regulador importante de este tipo de procesos, lo que se encuentra es que en zonas donde la pendiente es muy fuerte, la inestabilidad natural de algunos materiales volcánicos, sumada a la alta humedad de las zonas paramunas desencadenan FRM, los cuales, por supuesto, se acentúan en áreas que han sido transformadas en agroecosistemas dedicados principalmente a la ganadería. Dichos FRM son bastante frecuentes en el flanco occidental de los páramos de la zona norte, de hecho los derrumbes y deslizamientos que se presentan en la parte alta, contribuyen ocasionalmente en la generación de flujos de lodo y piedra en algunas quebradas tributarias principalmente del río Mayo.

De esta manera, además de la amenaza volcánica, la cual aún se encuentra siendo estudiada en detalle por INGEOMINAS, existen amenazas por FRM los cuales tienden a agudizarse en los períodos lluviosos y en zonas altamente intervenidas hacia el oriente del corredor paramuno.

En razón de la síntesis anterior, al evaluar los aspectos geomorfológicos y geológicos de esta zona se concluye que:

Aunque no toda la zona norte posee edificios volcánicos activos, los páramos ubicados en el complejo volcánico Doña Juana, evidentemente han sido y pueden ser afectados por la dinámica volcánica, teniendo en cuenta que en el área se encuentra el volcán Doña Juana (activo histórico) y el volcán Ánimas (activo latente).

La erupción de algunos de estos volcanes no solo afectaría el área de páramos sino, dependiendo de la magnitud de los eventos explosivos, a todo el nororiente nariñense. En este sentido, podrían presentarse diversos tipos de manifestaciones volcánicas, tales como: lluvia de cenizas, caída de proyectiles balísticos, ondas de choque, flujos de lava, flujos piroclásticos, flujos de lodo, fumarolas, entre otras. Actualmente INGEOMINAS lleva a cabo un proyecto para construir el mapa de amenaza volcánica del Doña Juana, sin embargo, por estudios preliminares se reconoce que existen posibilidades de que los flujos piroclásticos y de lodo generados por erupciones explosivas podrían recorrer los valles de numerosos tributarios de los ríos Mayo y Juanambú. Por supuesto, la posibilidad de este tipo de explosiones implica que las áreas de páramo se verían seriamente afectadas por la caída de piroclastos, flujos de lava, flujos de lodo y flujos piroclásticos principalmente, en cuyo caso, habría una devastación ecológica de magnitudes considerables. En el caso de los agroecosistemas establecidos hacia el flanco occidental de la vertiente, la afectación también sería considerable dependiendo de la distancia y la posición de los mismos con respecto a los dos volcanes anteriormente mencionados.

En cuanto a la actividad sísmica en la zona, esta debe considerarse importante puesto que el área se encuentra dentro de una región catalogada como de amenaza sísmica alta, no obstante como se dijo en párrafos anteriores, recientemente no se han presentando sismos de magnitudes considerables, lo cual probablemente indique que los sistemas de fallas de la región están acumulando peligrosos niveles de energía.

En lo relacionado con los FRM existen varios elementos que deben considerarse para llevar a cabo una evaluación de dicha problemática. Entre estos se encuentran la pendiente, la litología, la hidrología, la precipitación y el tipo de cobertura. La pendiente en el complejo de

páramos de la zona norte es bastante alta principalmente en la zona volcánica, pues ésta es menor en el sector sur hacia el cerro Juanoy. Por este motivo, son frecuentes los deslizamientos, derrumbes y flujos de lodo en algunos sectores del volcán Doña Juana y volcán Ánimas. Aún en zonas donde se ha preservado la cobertura vegetal natural, se presentan FRM debido a la fuerte pendiente. Sin embargo este tipo de procesos geomorfológicos tienden a concentrarse en áreas donde el material parental está constituido principalmente por depósitos piroclásticos no consolidados, los cuales especialmente en época de lluvias se sobresaturan de humedad y se inestabilizan, provocando aludes en la parte alta de las microcuencas.

Los **suelos** de la zona norte presentan las siguientes limitantes: pendientes fuertemente inclinadas, escarpadas, moderadamente profundos, alta saturación de aluminio, con tendencia a ser fuertemente ácidos, con altos contenidos de carbono orgánico, alta capacidad catiónica de cambio, bajos contenidos de calcio, magnesio, fósforo y potasio, baja saturación de bases, alta retención de fosfatos, moderada a baja fertilidad y alta susceptibilidad a la erosión, lo cual no permite el establecimiento de cultivos de manera constante según IGAC (2004). Estas condiciones inciden sobre el uso y manejo de estos suelos limitando su producción.

Dadas estas características los niveles de explotación en las laderas medias de esta zona, dependen de las condiciones que ofrezca cada tipo de suelo, las cuales son acompañadas de algunas prácticas de conservación, por tal razón, es importante permitir la formación de zonas boscosas en aquellos sitios de difícil acceso o de baja capacidad productiva.

Estas condiciones conllevan a que su dedicación sea principalmente en pastos dedicándose a la ganadería intensiva, aunque los niveles de explotación dependen de las particularidades de cada sector, lo que a su vez determina los pastos a utilizar, bien sea nativos o introducidos, de buen comportamiento en este medio. Según IGAC (2004) las especies más utilizadas son: el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Rye-Grass (*Lolium multiflorum*, L. perenne), orchoro (*Dactylis glomerata*) y falsa poa (*Holcus lanatus*), mezclados con algunas leguminosas como trébol rojo o blanco (*Trifolium pratense*, *T. repens*), o alfalfa (*Medicago sativa*).

Aunque la mayoría de suelos de esta zona presentan buenas condiciones, hay que tener en cuenta que factores como la pendiente, la alta pluviosidad en épocas lluviosas y el laboreo constante pueden influir para que se presenten problemas de erosión, infertilidad y pérdida de la capa superficial, impidiendo el desarrollo de la vegetación.

En síntesis los suelos de páramos y de la selva altoandina no presentan aptitud para explotaciones agrícolas o pecuarias, especialmente por sus pendientes escarpadas y demás limitaciones físico - químicas; en consecuencia deben dedicarse a áreas forestales protectoras-productoras, para conservar los suelos. Así mismo es preciso conservar la vegetación natural existente en las zonas productoras y abastecedoras de agua para los acueductos de las poblaciones.

Desde el punto de vista **florístico**, aunque son pocos los estudios que se han realizado en el Complejo volcánico Doña Juana, Machete de Doña Juana y Cerro Juanoy, se puede afirmar que en esta zona se caracterizan las siguientes asociaciones o comunidades: 1) para la franja altoandina bosques achaparrados y matorrales con *Escallonio resinosa* - *Weinmannietum mariquitae* y *Escallonio resinosa* - *Weinmannietum mariquitae*; 2) para el subpáramo, frailejonales y herbazales dominados por *Espeletio pycnophyllae* - *Blechnetum loxensis* y *Epidendro torquathi* - *Disterigmatum codonanthi*; 3) para el páramo medio, Chuscales en los cuales se destacan *Neurolepidio acuminatissima* - *Diplostephium cayambensis* y *Gentianello dacrydioidis* - *Puyetum cuatrecasassi*; 4) para el páramo medio,

pajonales caracterizados por *Cortaderio nitidae* - *Pernettyetum prostratae* y *Calamagrostio rectae* - *Hypochaeridietum sessiliflorae*; y 5) para el superpáramo, pajonales y prados conformados por las asociaciones de *Agrostio foliatae* - *Calamagrostietum guamanensis*. Esta situación favorece la riqueza y endemismo de especies vegetales adaptadas a las condiciones extremas de los páramos.

Por el número de géneros y especies sobresalen las familias Asteraceae (19/33), Ericaceae (11/20), Lycopodiaceae (2/8), Orchidaceae (11/20) y Poaceae (5/6). Los géneros más numerosos son *Pentacalia*, *Epidendrum* y *Gaultheria*.

Desde el punto de vista del análisis fitosociológico se deben resaltar las clases, órdenes o alianzas nuevas reportadas por Díaz (2003): Clase *Disterigmo codonanthi-Pernettyetea prostratae*; ordenes *Rhynchosporo macrochaetae-Pernettyetalia prostratae*; y *Hyperico acicularis-Pernettyetalia prostratae* alianzas *Diplostephio cayambensis-Blechnion*, *Monticalio vaccinioidis-Neurolepidion acuminatissimae* y *Racomitrio crispipili-Pernettyon prostratae*; asociaciones *Escallonio resinosa-Weinmannietum brachystachyae*, *Espeletio pycnophyllae-Blechnetum loxensis*, *Epidendro torquathi-Disterigmetum codonanthi* y *Cortaderio nitidae-Pernettyetum prostratae*, localizados en el flanco occidental del Volcán Doña entre 3020 y 3800 metros de altitud.

Para la zona norte se reportan sólo dos especies endémicas o restringidas: *Espeletia pycnophylla* y *Lepechinia vulcanicola*. Este bajo reporte de especies endémicas, se debe probablemente a los escasos de estudios de flora en esta zona.

Se debe resaltar en éste páramo la especie nueva *Pentacalia fimbriifera* (Díaz & Méndez, 1997) hallada en el municipio de El Tablón de Gómez, volcán Doña Juana, entre 3200 y 3500 m de altitud y colectada por G. Narváez y G. Rosero. Su holotipo se encuentra en el Herbario COL del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Respecto a los usos de la flora, sólo se tiene información sobre el municipio de Tablón de Gómez, donde indican que las plantas se emplean en construcción, alimento, ornamentales, construcción, artesanías, ebanistería y protección de fuentes hídricas, principalmente.

Esta zona de páramos presenta una alta presión antrópica sobre el recurso florístico debido a las actividades de tala y quema para extracción de leña y expansión en altura de la frontera agrícola caracterizada principalmente por procesos de potrerización. Así mismo, debido al valor que como especies ornamentales presenta la familia Orchidaceae (incluida en el apéndice II de Cites) se observan procesos de extracción importantes en las áreas de páramo y bosques altoandinos. Estas situaciones unidas a los ciclos de lento crecimiento de las plantas por las condiciones ambientales extremas producen una amenaza latente en las poblaciones de algunos grupos de plantas tales como *Espeletia pycnophylla*, así como en otras especies consideradas por la comunidad como importantes o valiosas por su uso maderable entre las que sobresalen: *Clusia multiflora*, *Weimannia brachystachya* y *Miconia sp.*

Por otra parte hay carencia de información y muestreos en Buesaco, San Pablo y San Bernardo.

En síntesis, respecto a la **cobertura vegetal** de la zona norte, se encuentra una gran variedad de coberturas que cumplen funciones de vital importancia para la región, entre las cuales se destacan la conservación de cuencas, protección de suelos, oferta de hábitats de fauna y flora, estabilización de taludes y pendientes, regulación del ciclo hidroclimático y

oferta de materia prima para el comercio y la industria, entre otros. Estas coberturas se pueden clasificar en páramo, subpáramo, bosque alto andino y agroecosistemas.

Hay que destacar el avance del sector agropecuario hacia zonas altas de este complejo, lo que amerita ejercer estrategias que detengan dicho avance. Sin embargo, aún se conservan amplias zonas de páramo propiamente dicho, como en el caso de los cerros: Petacas, El volcán Animas, el volcán Doña Juana, el cerro Machete de Doña Juana, el cerro Cascabel y el cerro Juanoy.

Los bosques primarios se encuentran de manera muy restringida, sobre todo en las partes altas, donde debido al difícil acceso se han logrado preservar lejos del efecto antrópico. La problemática específica de la dinámica en la cobertura vegetal se analiza a continuación.

El **análisis multitemporal** de los cambios presentados en la cobertura vegetal existente en la zona norte del departamento entre los años 1989 y 2002, el cual se llevo a cabo a partir de la interpretación de imágenes satelitales (Landsat TM) indica variaciones significativas especialmente en la cobertura arbórea y arbustiva existente en esta región.

La identificación de cambios de cobertura en los páramos del norte de Nariño se presenta en dos partes. En la primera de ellas se muestran los datos de cobertura y de cambios presentados en la misma para toda el área de páramos y selva altoandina que se extiende entre los departamentos de Nariño, Putumayo y Cauca, cuya extensión total es de 54.786,63 ha (Tabla 1). En la segunda parte, se presentan los datos de cobertura y de cambios ocurridos exclusivamente en el área de estudio correspondiente al departamento de Nariño.

Tabla No. 1 Tipos de cobertura y áreas correspondientes a la zona norte en los años 1989 y 2002 en los departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	501,928	3525,626
Arbórea y arbustiva (Aa)	38805,584	32494,002
Vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) (VP – pf)	10979,361	11377,350
Cuerpos de Agua (CA)	42,616	22,647
Sin información (Si)	4457,137	7367,001
<b>TOTAL</b>	<b>54786,63</b>	<b>54786,63</b>

Fuente: Esta Investigación

La tabla 1 presenta los resultados de las tres categorías de cobertura, y las áreas con cuerpos de agua y sin información, en la que se aprecia el área en hectáreas correspondiente a cada una de ellas en los dos años de referencia. Puede observarse que la cobertura miscelánea para el 2002 aumentó considerablemente (702%) y que la vegetación arbórea y arbustiva tuvo una importante disminución, cercana al 16,26%. La vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) presentó un leve incremento, cercano al 3.6% en toda el área compartida por los tres departamentos. La reducción del área de los cuerpos de agua se debe principalmente a la presencia de nubosidad en la imagen del año 2002 lo cual impidió el análisis de la misma.

Tabla 2. Cambios en la cobertura en el complejo volcánico Doña Juana y Cerro Juanoy (Departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo)

Tipo de Cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP – pf	10.245,33	18,7
Sin cambios Aa	29.551,52	53,9
Sin cambios CM	273,13	0,5
Sin cambios CA	21,78	0,0
VP – pf a Aa	226,97	0,4
VP – pf a CM	81,42	0,1
Aa a VP – pf	84,61	0,2
Aa a CM	3.154,13	5,8
CM a VP – pf	3,81	0,0
CM a Aa	224,43	0,4
Sin información	10.919,49	19,9
<b>TOTALES</b>	<b>54786,63</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

Podemos señalar claramente que en el complejo volcánico Doña Juana – Cerro Juanoy, se presentaron cambios importantes en las coberturas, siendo el más significativo el paso de cobertura Arbórea y arbustiva a cobertura Miscelánea con 3.154,13 Ha (5,8%); seguido por el cambio de vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) a Arbórea y arbustiva con 226,97 Ha (0,4%). De lo anterior puede concluirse que la cobertura miscelánea, en este complejo va en aumento y de una manera muy acelerada, fenómeno que se produce muy probablemente por la tala y quema de las áreas boscosas, las cuales han sido destinadas para la agricultura, extracción de leña y expansión de la ganadería. (Anexo cartográfico 7 mapas 30, 33 y 37)

De todo este complejo, el departamento de Nariño posee 26227,26 Ha; es decir, el 47,8%; razón por la cual es necesario realizar un análisis más detallado, el cual se presenta a continuación

En la tabla 3 puede verse que la cobertura miscelánea presentó un incremento significativo en 2842 Ha en un período de 13 años, es decir, tuvo un crecimiento de 8,8 veces respecto al área que existía en 1989. Sin duda la cobertura Arbórea y arbustiva, fue la que perdió mayor extensión frente a la ganancia que obtuvo la cobertura Miscelánea, dicha pérdida equivale a una disminución cercana al 19% respecto al área que ocupaba la vegetación arbórea y arbustiva en 1989. Por otro lado, la vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) disminuyó apenas 60 Ha.

Tabla 3 Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el complejo volcánico Doña Juana y cerro Juanoy (Departamento de Nariño)

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	365,75	3208,23
Arbórea y arbustiva (Aa)	20809,80	17855,26
Vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) (VP – Pf)	4036,88	4096,54
Cuerpos de Agua (CA)	18,26	14,47
Sin información (Si)	996,57	1052,75
<b>TOTAL</b>	<b>26227,26</b>	<b>26227,26</b>

Fuente: Esta Investigación

Tabla 4. Cambios en la cobertura en el complejo volcánico Doña Juana y Cerro Juanoy (Departamento de Nariño)

Tipo de Cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP – pf	3.887,56	14,8
Sin cambios Aa	17.102,53	65,2
Sin cambios CM	256,68	1,0
Sin cambios CA	14,31	0,1
VP - pf a Aa	154,35	0,6
VP - pf a CM	28,41	0,1
Aa a VP – pf	14,16	0,1
Aa a CM	2.910,80	11,1
CM a VP – pf	3,26	0,01
CM a Aa	102,80	0,4
Sin información	1.752,40	6,7
<b>TOTALES</b>	<b>26227,26</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

Considerando la información de la tabla 4, se concluye que el cambio más preocupante corresponde al denominado de Arbórea y arbustiva a Cobertura Miscelánea con un 11,1%, situación que se presenta principalmente en el municipio de El Tablón de Gómez, en el flanco occidental del complejo sobre las cuencas de los ríos Aponte y Cascabelito; el cambio en este municipio fue más severo en comparación con los municipios de San Bernardo y La Cruz. Esta tendencia puede deberse a diferentes factores, pero al analizar la imagen satelital, se confirma la alta presión sobre la tierra, resultado de la expansión de la frontera agrícola en altura.

Así mismo se presentan cambios que afectan directamente a la vegetación de páramo (pajonal –frailejónal) y, Arbórea y arbustiva. En algunas zonas éstas ganaron cobertura entre sí; un ejemplo claro se presenta en el municipio de La Cruz en la cuenca alta del río Mayo en donde la vegetación de páramo (pajonal – frailejónal) ganó 7,7 Ha a la cobertura Arbórea y arbustiva, estos fenómenos pueden presentarse como resultado probable de la intervención que el ser humano realiza sobre la vegetación arbórea, permitiendo un proceso de colonización de especies pioneras propias del páramo (fenómeno de paramización). Este fenómeno tuvo una tendencia semejante en los tres municipios.

Es de aclarar que en los 13 años que permite la comparación de las imágenes satelitales, en un 81% los tres tipos de coberturas mantuvieron su área. A pesar que en cuanto a conservación este dato puede considerarse alto, queda en claro que la vulnerabilidad a cambios en este complejo es muy significativa, pues si en este periodo de tiempo la vegetación arbórea y arbustiva disminuyó en un 19%; de continuar con esta tendencia, la totalidad de este tipo de cobertura podría desaparecer en el flanco occidental de esta zona, en el transcurso de los próximos 50 años

En cuanto al **componente faunístico**, únicamente existen dos estudios: una tesis sobre anfibios y la información base utilizada para la declaratoria del Parque Nacional Natural Doña Juana. En estos documentos se reporta el registro de cuatro especies de anfibios, 12 de aves y nueve de mamíferos. Se conocen cinco especies con algún criterio de amenaza entre aves y mamíferos. No existe información alguna acerca de los páramos Machete de Doña Juana, cerro Juanoy y cerro Petacas.

Basándose en la información disponible, se puede sintetizar que entre las especies más representativas de fauna se encuentran las siguientes: Para el caso de anuros *Eleutherodactylus ocreatus*, *Eleutherodactylus unistrigatus*, *Eleutherodactylus repens*, y *Eleutherodactylus thymelensis*; en cuanto a aves: *Chalcostigma herrani*, *Anairetes agilis*, *Catamenia homochroa* y *Carduelis spinescens*; y en cuanto a mamíferos *Mazama americana*, *Mazama rufina*, *Tapirus pinchaque*, *Agouti taczanowskii*, y *Tremarctos ornatos*.

**2.1.2. Componente socioeconómico y cultural.** Iniciando con los aspectos **socioculturales**, es de mencionar que los municipios que poseen ecosistema de páramo en el sector norte del departamento de Nariño, son los siguientes: La Cruz, Tablón de Gómez, San Pablo, Buesaco y San Bernardo. La población total para el año 2005 teniendo en cuenta el censo nacional corresponde a un total de 84.176 personas, la que representa con respecto al total de la población departamental un 5.0% y con un 7.0% del total de la población para la zona andina de Nariño.

La población se encuentra distribuida en un 22.6% en las cabeceras o zonas urbanas y el resto, o sea, 77.4% se ubica en el sector rural, predominando como se observa una mayor concentración de la población en el sector rural, lo que ha conllevado por parte de esta población a una mayor presión de los recursos naturales y ambientales y específicamente los que posee la zona de páramo. Del total de la población presente, el 49.4% es femenina y el 50.6% es masculina, presentándose una distribución con una tendencia equitativa entre los dos géneros. Estos municipios cuentan con un total de 12.856 viviendas y 13.272 hogares.

Se encuentra una población con alto mestizaje biológico y cultural. El municipio del Tablón de Gómez acoge el Resguardo indígena de la etnia de los Ingas, con un total de 5.724 personas.

Los municipios estudiados cuentan con una extensión de 1.352 km<sup>2</sup>, correspondiéndole una densidad poblacional general de 62.2 personas por km<sup>2</sup>. La densidad poblacional para el sector rural corresponde a 57.8 habitantes por km<sup>2</sup>. Tanto la densidad poblacional general y rural superan la densidad departamental que es del 49.1, lo que conlleva a una fuerte presión en la ocupación del suelo y de la disponibilidad de los recursos naturales y ambientales, afectándose considerablemente los ecosistemas de páramo.

La estructura demográfica de la población para estos municipios, descansa en su base poblacional sobre el grupo lactante e infantil el cuál es muy significativo donde está la población en edad de estudiar, en los niveles de preescolar y primaria (25.5%), seguida de una población de preadolescente y adolescente apta para continuar con sus estudios de secundaria y media vocacional, pero hay que destacar que esta es la población que inicia a temprana edad la vida laboral, sobretodo en los sectores rurales( 22.2%)

La población joven disminuye considerablemente (9.0%), esta situación tiene su explicación ante los altos procesos de migración, en la mayoría de los casos en busca de oportunidades de trabajo, como también por los procesos de expulsión que se presentan en la zona por la violencia o ante el reclutamiento de jóvenes por parte de grupos armados fuera de la ley.

El grupo más significativo como se había expuesto, es el de los adultos (36.6%), siendo mas reducido el grupo de adultos mayores que representan el 7.0% del total de la población.

La población económicamente activa asciende a 53.503 personas, la que representa un 52.8% del total de la población, y el resto, o sea, el 47.2% corresponde a la población económicamente dependiente. La población económicamente activa es la más

representativa la que genera altas demandas de oportunidades en el desarrollo de sus habilidades, competencias y oportunidades laborales.

En cuanto a la dinámica poblacional se concluye que la tasa anual de crecimiento poblacional según datos DANE para el año 2000 es alta para los municipios de San Pablo (2.95%) y La Cruz (2.56%), si se compara con el resto de municipios estudiados y con relación a la tasa departamental (1.66%) y nacional (1.72%), el resto de los municipios presentan una disminución en el crecimiento anual de la población. En promedio la tasa anual de crecimiento poblacional es de 1.5%

La tasa de mortalidad de mayor participación para el año 2002 la poseen los municipios de La Cruz, Buesaco y San Pablo, sobre un total de 267 muertos. Este total de muertes corresponden a un 4.9% de los muertos departamentales para ese mismo año, la tasa de mortalidad en promedio para los cinco municipios en el mismo año asciende a 25.78 muertes por 10.000 habitantes, mucho más baja en relación con la departamental.

El total de población emigrante de estos cinco municipios para julio del 2005, según Acción Social en el Sistema Único de Registro, correspondió a un total de 610 familias, que representan 2.382 personas, las cuales salieron de éstos municipios como desplazados forzosos. El municipio de Tablón de Gómez, es el que reporta un mayor número de familias e individuos expulsados, le sigue en su orden los municipios de San Pablo y La Cruz. Sin embargo, a la vez que estos municipios son expulsores de población también albergan población inmigrante pero no en la misma magnitud, con un total de 210 familias equivalente a 888 personas.

La morbilidad en estos municipios asciende a 33.403 casos consultados anualmente, de los cuales el mayor porcentaje en su orden lo poseen las enfermedades respiratorias agudas, la hipertensión arterial y el parasitismo intestinal, seguidas con una menor participación gastritis, enfermedades diarreicas agudas, rinofaringitis, infecciones de vías urinarias, dermatitis, vaginitis y cervis. Este comportamiento de morbilidad es similar al departamental.

Como se aprecia toda esta dinámica poblacional de crecimiento y decrecimiento de la población incide dentro de la estructura poblacional de los municipios del sector norte que poseen ecosistema de páramos, lo que más ha incidido no es tanto el crecimiento por natalidad ya que a nivel de Nariño y del país las tasas de natalidad han decrecido, pero sí el proceso de migración, con mayor auge por la presencia en la zona de los cultivos de uso ilícito, el narcotráfico y la posición de actores armados fuera de la ley, situación que ha generado un flujo alto de movilización poblacional hacia el sector norte del departamento de Nariño.

Según la Secretaria de Agricultura departamental (2005), el total de hectáreas cultivadas en amapola en la región norte asciende a 660, en los municipios de Buesaco, El Tablón de Gómez, La Cruz y San Pablo.

En lo que respecta a las condiciones de vida de la población, el promedio porcentual de NBI para estos municipios es de 55.0%, muy similar al departamental 56.3%, las NBI más altas las poseen los municipios de San Bernardo, San Pablo y el Tablón de Gómez. La Cruz registra con relación a los municipios anteriores el mas bajo porcentaje.

En lo relacionado a la cobertura de los servicios de saneamiento básico ambiental, la situación es la siguiente: a nivel de las viviendas ubicadas en el área urbana, en promedio el 97.7% de los municipios cuentan con el servicio de agua a través de los sistemas de acueductos. La cobertura en los sistemas de excretas representa en promedio un 92.9%.

Con respecto al sistema de recolección y disposición final de residuos sólidos, el promedio de porcentaje para los cinco municipios es del 62.9%.

Para las viviendas ubicadas en el área rural, la cobertura en promedio de los servicios básicos ambientales es la que se describe a continuación: el sistema de acueducto posee en promedio un porcentaje de cobertura del 64.4%. El porcentaje en promedio de cobertura de los sistemas de excretas llega a un 58.7% y con relación a la cobertura de los sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos, en la zona se encuentra en promedio una cobertura del 19.7%.

El total de hogares en estado de miseria ascienden a 2.980, los que representan un 22.45%, del total de hogares, teniendo un mayor número de hogares en miseria el municipio de Buesaco, seguido por los municipios de San Pablo y San Bernardo.

El porcentaje de hogares hacinados es de un 25.97% con relación al total de los hogares para estos municipios. En promedio para los seis municipios el porcentaje de hacinamiento asciende a 29.7 %, inferior al departamental que corresponde al 32.6 %

La presencia de un alto porcentaje de NBI y significativos porcentajes de hacinamiento, pobreza y baja cobertura de los servicios básicos ambientales, hace que estas poblaciones sean más vulnerables y vulneradas por las condiciones de calidad de vida tan deficientes. Toda esta realidad social en que viven las poblaciones ha conducido al uso y aprovechamiento inadecuado de los recursos naturales y a la ampliación de la frontera agrícola para la intromisión de cultivos de uso lícitos e ilícitos en zonas de conservación y protección, alterando las condiciones ambientales de los ecosistemas de bosques y páramos, como una forma de resolver las bajas condiciones de vida y de desempleo. Para otros actores, estos ecosistemas se han convertido en lugares geoestratégicos de carácter económico, militar y de poder político, acentuándose la desgobernabilidad y la pérdida de la autoridad administrativa local, regional y nacional. Esta realidad tan crítica ha generado la descomposición social de la población aumentando la delincuencia, la drogadicción y la violencia familiar y comunitaria.

La deficiente cobertura de los servicios de saneamiento básico ambiental en las zonas rurales ha conllevado a una contaminación de las fuentes de agua por la baja disponibilidad de sistemas adecuados de recolección y disposición final de residuos sólidos y de sistemas adecuados de alcantarillado. Esta deficiente cobertura altera las condiciones ambientales deseables en el manejo y uso del agua y de los suelos, al igual que la salud de las poblaciones.

Con respecto a los servicios de salud, el total de establecimientos asciende a 19, de los cuales: dos son hospitales, cuatro, centro de salud y trece, puestos de salud. El total de profesionales y técnicos que laboran en las IPS de carácter público, ascienden a 191 personas, con una mayor participación de los profesionales paramédicos como son los auxiliares de enfermería en primer lugar y en segundo orden, los promotores de salud.

La población sin aseguramiento en el sistema de salud es significativa, teniendo en cuenta las condiciones económicas críticas y de vulnerabilidad que se presenta en estos municipios. El total de personas no afiliadas ascienden a 35.504 personas que representan un 35% del total de la población.

Se puede llegar a determinar, que los servicios de salud y educación presentan en la zona norte una serie de limitantes, es así como la cobertura y calidad de la salud no es la mejor en estos municipios, la cobertura alcanza entre un 65% a un 70% de la población. Existe

déficit presupuestal para la dotación adecuada de los diferentes establecimientos de salud y ampliación del personal médico y paramédico. Se encuentra una población representativa sin aseguramiento en el sistema de salud y seguridad social, haciendo que esta población sea la más vulnerable, con baja esperanza de vida, incremento de morbilidad y mortalidad y bajo desarrollo social y humano.

A pesar de existir con mayor predominancia la medicina occidental no dejan de coexistir las prácticas tradicionales de medicina, sobre todo en los sectores rurales y más concretamente en el resguardo indígena de Aponte, que guarda y aplica todos sus conocimientos, prácticas y rituales de esta etnia. Se hace necesario reconocer y vigenciar esta medicina para la consolidación de una vida saludable, mejorar los estilos de vida y aumentar la esperanzas de vida.

El servicio educativo esta ofertado por un total de 194 establecimientos de los cuales: 173, son centros y 21, son instituciones. El municipio de Buesaco es el que concentra el mayor número de centros e instituciones, le sigue en su orden el municipio de La Cruz, El Tablón de Gómez y San Pablo. En el resguardo indígena de Aponte existen escuelas de etnoeducación.

El total de la población en edad de estudiar según datos de la Secretaria de Educación Departamental en el año lectivo 2005-2006 corresponde a 26.236 personas, con una mayor participación de esta población en los municipios de San Pablo, La Cruz y Buesaco. De esta población en edad de estudiar, en el año reportado, se ha atendido un total de 15.747 estudiantes que corresponden al 60.0% del total de la población y el resto del porcentaje que representa el 40.0%, corresponde a la población por atender.

El alto ausentismo escolar se concentra en primer lugar, en el municipio de San Pablo superando el 50.0%, seguido de los municipios de San Bernardo y La Cruz,

Con respecto al analfabetismo, en promedio para esta zona el porcentaje asciende 16.5%, para el año de 1993 (no existiendo datos actualizados para esta variable) siendo menor al departamental que para ese año fue de un 19.5%, sin embargo, es un porcentaje significativo para la zona.

El total de desertores escolares para los municipios respectivos es de 1.327 estudiantes, que representan 7.84 % con respecto a la población matriculada, siendo mayor que el porcentaje departamental (7.27%).

La educación a nivel de la calidad y cobertura también presenta dificultades en lo relacionado a la dotación, ampliación de cupos, capacitación de docentes y adecuados currículos. La presencia de un 40% de población en edad de estudiar y que no es atendida, el significativo porcentaje de ausentismo, analfabetismo y deserción escolar, conlleva a la presencia de población con bajos niveles de escolaridad, bajas oportunidades de participación social y laboral ya que éstas se ven diezmadas, las comunidades mas afectadas son las residentes en las áreas rurales especialmente las comunidades indígenas.

En el aspecto educativo se deben fortalecer las escuelas de etnoeducación y los PRAES en los centros educativos de la región, direccionando la educación y cultura ambiental, local y regional.

En lo que respecta a las formas de organización, se aprecia que: existen 562 organizaciones sociales, culturales y comunitarias. Entre estas las de mayor representación son las Juntas

de Acción Comunal y las de Economía solidaria y comunitaria. Las organizaciones de carácter ambiental que son de interés para este estudio, son poco representativas.

Se aprecia una tendencia alta por parte de las comunidades a formar y consolidar organizaciones sociales, culturales y comunitarias, sin embargo, cabe señalar que estas organizaciones a pesar de ser numerosas presentan en su organización, liderazgo y gestión una serie de limitantes que deben ser superadas para lograr un desarrollo local que permita mejores condiciones de vida para los habitantes. Se requiere fortalecer dichas organizaciones sociales en materia de educación y cultura ambiental y específicamente a las organizaciones relacionadas con los aspectos ambientales.

La vida cultural en este territorio es rica y diversa: Hace presencia como una forma tradicional la cultura de los Inganos los cuales se ubican en el denominado Resguardo de Aponte, cultura que se materializa por tener pertenencia e identidad de un territorio, ejercer su autonomía y determinación y una cultura material y espiritual que los hace diversos.

Un elemento fundamental de esta cultura es la minga, donde gracias a los trabajos colectivos la comunidad se ha beneficiado con obras de infraestructura de interés social. Minga que fortalece la solidaridad, la ayuda mutua, el respeto y reconocimiento de los valores culturales. El cabildo indígena es la organización social y política reconocida por la comunidad y es la que ejerce control y cohesión dentro de ella. Busca impartir justicia y orden.

Se encuentran los curacas y médicos tradicionales que poseen un fuerte conocimiento, a través del yagé, sobre la salud individual y social de sus comunidades. También cuentan con un amplio conocimiento de plantas medicinales.

Los municipios de esta región norte son considerados centros arqueológicos, turísticos e históricos. Todos los municipios celebran en el mes de enero los carnavales de negros y blancos, de forma majestuosa y con una alta participación de las comunidades residentes y de foráneos. El día 7 de enero Buesaco realiza el carnaval de rojos.

Las comunidades culturalmente son religiosas con un alto sincretismo en su vida cotidiana, reflejando manifestaciones sacras y profanas, al igual que poseen una serie de creencias y tradiciones en sus formas de sentir, actuar y pensar. La presencia de una cosmovisión indígena sobre la importancia de los recursos naturales y ambientales y específicamente sobre el papel vital de los ecosistemas de páramos es un potencial a ser afianzado para lograr de forma conciente la protección y conservación de los páramos.

En la región norte como en el resto del departamento de Nariño y en Colombia, los conflictos sociales han hecho presencia, conllevando a situaciones sociales críticas donde se han vulnerado los derechos humanos, se ha impuesto la violencia y la guerra y donde cada día las poblaciones son más vulnerables y vulneradas.

Esta región presenta los siguientes conflictos: la distribución inequitativa de la tierra, la carencia de fuentes de empleo y la falta de apoyo real y efectivo de políticas que permitan generación de empleo, la situación de las bajas coberturas en los servicios básicos de saneamiento ambiental, al igual que en la salud, la educación, la recreación, el deporte y la cultura, el ingreso de cultivos de uso ilícito como el de la amapola, el conflicto armado, la presencia de violencia intrafamiliar en hogares rurales y urbanos y por último la delincuencia común .

Como se aprecia, todos estos conflictos sociales afectan la vida social y económica de las

comunidades asentadas en esta región norte, la distribución inequitativa de la tierra no permite alcanzar niveles óptimos de productividad y rentabilidad en las actividades económicas y por ende no logra ingresar dentro de los mercados con calidad y competitividad. Lo anterior conlleva a la ampliación de la frontera agrícola por medio del establecimiento de cultivos de uso ilícito o lícito, alterando las condiciones físico-bióticas de los ecosistemas de bosque y páramo.

Las condiciones críticas de vida han conducido a movilizaciones por el cumplimiento de los derechos sociales, económicos, y culturales. La introducción de cultivos de uso ilícito y de las fuerzas armadas ilegales han transformado los modos de vida social, económica y política de sus pobladores conllevando al establecimiento de escenarios de violencia, muertes y secuestros, afectando la gobernabilidad, causando la desestabilización y vulnerabilidad de las comunidades tanto rurales como urbanas.

Por otro lado, las instituciones que hacen presencia en la región norte son: Alcaldías Municipales, con sus respectivas secretarías que proyectan y ejecutan los diferentes planes, programas y proyectos, para atender las necesidades de las comunidades residentes en los municipios; la Gobernación de Nariño, hace presencia con sus programas sectoriales; instituciones departamentales de carácter público tales como CORPONARIÑO, CEDENAR, UNIVERSIDAD DE NARIÑO y el Instituto departamental de Salud de Nariño; instituciones departamentales de carácter privado como la Pastoral social; instituciones del orden Nacional como la Policía Nacional, SENA, ICBF, INCODER, Banco Agrario, Colombia Telecomunicaciones., Federación Nacional de Cafeteros, Defensoría del pueblo, Fundación Social; autoridades Indígenas de Colombia; ANUC y Parques Nacionales.

La presencia de diversas organizaciones sociales y comunitarias, de instituciones públicas y privadas y de ONG's en los municipios estudiados, al igual que de autoridades locales, regionales y nacionales brinda condiciones favorables para la unificación de criterios, coordinación institucional en el direccionamiento y ejecución de los planes de ordenamiento, conservación y protección del área de páramo y el cumplimiento de la normatividad.

Respecto a las características **económicas** de la zona norte y de acuerdo a la información secundaria disponible para este análisis, se concluye que en dicha área las relaciones capitalistas de producción están muy limitadas, y en algunos no existen, debido a la ausencia de empresas agropecuarias e industriales que contraten fuerza de trabajo en forma permanente bajo la relación de un salario, del cual pueda depender exclusivamente dicha mano de obra.

Lo característico de la zona es la existencia de relaciones precapitalistas de producción, donde las familias campesinas son en su mayor porcentaje propietarios del principal y único medio de producción como es la tierra, poseen un mínimo de capital en forma de herramientas e insumos agrícolas; con respecto al trabajo predomina el del propietario y de su familia y se observa en parcelas, generalmente con tamaños inferiores a una hectárea.

En consecuencia, la producción rural es para la satisfacción de las propias necesidades de las familias campesinas, con una reproducción en la fuerza de trabajo por parte del campesino y su familia. En ningún momento las actividades de esta población tienen como objetivo principal obtener ganancia y con ello acumular capital; su economía es básicamente de subsistencia, donde se vende lo que se produce con el fin de adquirir otros bienes o para suplir necesidades de educación, vivienda y salud.

En la zona norte predomina la pequeña propiedad, la cual se sitúa en áreas de ladera, que como se dijo anteriormente, son de baja fertilidad. Esta situación contribuye a la

desvalorización de las tierras y a la poca vinculación de las actividades productivas con el mercado especialmente regional.

La continua reducción en el tamaño de la propiedad, demuestra la agudización y presión social en relación con la tenencia de la tierra. Teniendo en cuenta que cada explotación corresponde a un núcleo familiar, es fácil deducir el marcado desequilibrio entre el número de personas propietarias y la poca superficie que poseen. Esta situación obliga al campesino productor a realizar actividades paralelas a la agricultura dentro de la parcela, o a buscar trabajo fuera de esta.

Las desigualdades en el grado de concentración de la tierra originan grandes diferencias de ingreso entre los distintos sectores agrícolas. En general cabe afirmar que la fuerza de trabajo de las economías campesinas, tanto asalariadas como aquella compuesta por pequeños propietarios, arrendatarios, etc., se encuentra deficientemente retribuida en relación a sus esfuerzos productivos. En consecuencia la capacidad de acumulación de capital por parte de la población que habita esta zona es nula.

Además de la problemática agropecuaria como son los altos costos de producción, y de comercialización debido a la intervención de intermediarios, se suma la insuficiencia y las malas condiciones de infraestructura para el transporte. Así mismo, el mercado local es débil, sumándose además, el desarrollo de conflictos sociales, como es el caso de la colonización en altura, la cual ejerce definitivamente una alta presión sobre las zonas de páramo a causa de la falta de una oferta suficiente de tierras en las franjas medias de la zona montañosa. Otros conflictos sociales están relacionados con los cultivos de uso ilícito los cuales se concentran principalmente en algunos sectores de El Tablón de Gómez y La Cruz. La presencia de grupos armados, tal como se mencionó anteriormente, afectan en gran medida la productividad y rentabilidad de las actividades productivas en esta zona.

## **2.2 ZONA CENTRO**

**2.2.1. Componente biofísico.** Iniciando con las características climáticas, al igual que en la zona norte, las condiciones climáticas en esta región varían dependiendo de la altitud sobre el nivel del mar y el grado de exposición de las laderas montañosas a la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), a las masas de aire provenientes de la amazonia y a las corrientes que se movilizan a lo largo de los valles y cañones.

En relación con la temperatura y al igual que lo que se presenta en cualquier área ubicada dentro de la zona ecuatorial, la fluctuación de la misma es muy pequeña durante el año y generalmente no se encuentra una variación mayor a 2,5 °C entre el mes más frío y el mes más cálido.

Respecto a la precipitación, humedad y vientos que se presentan en los páramos localizados en el centro del departamento de Nariño se evidencia la influencia de tres fenómenos atmosféricos: La ZCIT, las corrientes de aire cálido y seco provenientes del Patía y las masas húmedas amazónicas.

La ZCIT es el principal agente condicionante de las lluvias, la evaporación, el brillo solar, la humedad relativa y la temperatura en algunos páramos del centro del departamento. Aunque no se poseen datos en el área de páramo (exceptuando los azonales de La Cocha), a partir de la información de estaciones cercanas puede afirmarse que existen dos áreas de páramos climatológicamente diferentes: aquellas que poseen un régimen pluviométrico

bimodal con dos períodos lluviosos y dos períodos secos durante el año, y los páramos con un régimen predominantemente amazónico.

Para el primer grupo en el que se encuentra el páramo del volcán Galeras, Morasurco y parte occidental del páramo de Bordoncillo, los períodos de mayor precipitación se distribuyen entre los meses de marzo a mayo y entre octubre y diciembre, siendo éste último el de mayor intensidad. Por otra parte los períodos secos se presentan entre enero y febrero y entre junio y septiembre, siendo el período de mitad de año el más largo e intenso.

Tanto el Morasurco como el Galeras son complejos paramunos aislados intramontanos que no se encuentran expuestos de manera directa a masas de aire húmedas, y al contrario, se encuentran fuertemente influenciados por condiciones de tendencia seca. Debido a su mínima extensión, la intervención o no del páramo Morasurco no repercutiría notablemente en las características climáticas del área, y por el lado del volcán Galeras, se encuentra que el páramo y la selva andina y altoandina se ven seriamente amenazadas por la prolongación de la frontera agrícola en todos sus flancos.

En estos páramos y en el flanco occidental del páramo de Bordoncillo existe una alta vulnerabilidad a las quemadas e incendios forestales en los períodos secos de mitad de año (junio, julio, agosto y septiembre). Dicha vulnerabilidad puede incrementarse drásticamente en los años con ocurrencia del fenómeno El Niño.

De manera contrastante, para los páramos del segundo grupo en el que se encuentran la parte oriental del páramo de Bordoncillo, El Tábano, cerro Alcalde, cerro Patascoy y los páramos Azonales de La Cocha, existen una fuerte influencia de las masas de aire húmedo que ascienden desde la amazonia a lo largo de la vertiente oriental de la cordillera centro-oriental. Es así como el régimen dominante de precipitación en la parte alta de la cordillera es muy similar al del piedemonte andino-amazónico, con un comportamiento monomodal cuyo pico de máximas se presenta entre abril y agosto. Este aumento en la precipitación durante dicha época en el área de páramos permite el incremento en el caudal de los ríos que descienden desde la zona de páramos hacia la cuenca del Putumayo.

Estas condiciones facilitan el surgimiento y conservación de los ecosistemas naturales propios de páramo, selva andina y altoandina. De esta forma, al igual que la situación que se presenta en la vertiente oriental de la zona norte, la oferta hídrica en estas áreas es adecuada en la medida que se mantengan las condiciones de conservación de la cobertura vegetal natural, la cual establece un corredor bastante uniforme hacia el piedemonte amazónico especialmente en el sector de los páramos de Patascoy y Alcalde. Incluso, aún con los niveles de intervención actuales, no se prevé un déficit hídrico substancial. No obstante la intervención en zona de ladera trae como consecuencias otros fenómenos amenazantes de índole geomorfológica tales como los movimientos en masa, crecidas torrenciales, encharcamiento e inundaciones.

En términos generales las condiciones climáticas de los páramos del centro de Nariño, caracterizadas a partir de la información meteorológica disponible en estaciones ubicadas entre 1600 y 3050 m.s.n.m., se encuentran determinadas por las variaciones de humedad, precipitación, brillo solar y evaporación. En este sentido, aunque la ZCIT es la responsable en gran medida del comportamiento de la precipitación para los páramos intrandinos, también se encuentra que las masas de aire cálido y seco que ascienden por los valles de los ríos Pasto, Guátara y Juanambú pueden influir en la disminución de la precipitación que se presenta en el área del Galeras, Morasurco y flanco occidental del Bordoncillo. Del otro lado de la vertiente, las masas provenientes de la región amazónica aportan gran cantidad de humedad a la parte alta. Dicha influencia se manifiesta no solo en un incremento en la

precipitación sino también y muy especialmente en el aumento de la humedad relativa del aire.

En el aspecto **hidrológico**, este complejo es bastante amplio e importante para el departamento de Nariño; puesto que se encuentran grandes páramos que son las áreas de nacimiento de múltiples cuencas y microcuencas hidrográficas; muchas de ellas, abastecen de agua a varias poblaciones incluyendo la capital del departamento.

El complejo hidrográfico que nace en el páramo de Bordoncillo, por ejemplo vierte sus aguas hacia dos grandes vertientes, la del pacífico y la amazonía, que a su vez, se hallan sectorizadas en tres cuencas: río Juanambú para la primera y ríos Guamués y Putumayo para la segunda. Esto, la convierte en una zona de amplia oferta hídrica. De igual forma existen algunos cuerpos de agua de gran importancia ecológica y turística, tal es el caso de la laguna La Cocha y pequeñas lagunetas estacionales y lagunas de agua dulce.

Aunque existe poca información específica sobre aspectos hídricos e hidrológicos de los páramos: El Alcalde, azonales de La Cocha y Patascoy; éstos constituyen una importante estrella hídrica para los departamentos de Nariño y Putumayo. Especialmente hay que destacar la importancia de los ríos Guamués y Estero por encontrarse en una zona ecológica muy frágil.

En el corregimiento de El Encano, hacia la vertiente amazónica, la oferta de agua es superior a la demanda actual, situación que se debe a la influencia climática amazónica y a las altas pendientes que dificultan el acceso a los páramos y a las zonas de alta montaña; el problema en estos lugares radica en la inadecuada infraestructura para los sistemas de abasto, los cuales presentan deficiencias y no cubren a toda la población demandante.

En este sentido, algunas zonas de páramo como el caso de El Alcalde y Patascoy, han sido poco exploradas, debido a las extremas condiciones topográficas y climáticas que dificultan el acceso y permanencia en la zona; además son áreas afectadas por problemas de orden público, lo cual se convierte en una barrera física que, sin proponérselo, ha contribuido a conservar en estado natural a la vegetación, caracterizada por la presencia de bosque primario y secundario poco intervenido de gran riqueza hidrológica.

El páramo de Patascoy también posee una alta riqueza hídrica, representado en la presencia de lagunillas como la de Patascoy y los nacimientos de 16 quebradas como: Las Joyas y Pomas. En esta zona de páramo nacen cuatro ríos Patascoy, Negro, Estero y Esterillo, estos atraviesan los páramos azonales de La Cocha y todos desembocan en el río Guamués, afluente importante del río Putumayo.

Por otro lado, en el páramo Galeras nacen un sinnúmero de quebradas (más de 125 identificadas), las cuales tributan, en total, aproximadamente 2.700 litros de agua por segundo, formando cuencas y microcuencas muy importantes para los municipios de Pasto, Tangua, Yacuanquer, Consacá, La Florida y Nariño. Se destaca también la presencia de reservorios estratégicos como la laguna Negra, la laguna de Telpis y la laguna Verde.

El Santuario de Flora y Fauna Galeras es la principal y en algunos casos, la única fuente hídrica en los siete municipios que lo circundan: Pasto, La Florida, Sandoná, Consacá, Yacuanquer, Tangua y Nariño; además, el recurso hídrico que le aporta la zona del Santuario a los terrenos en el área circundante se traduce en la única alternativa hídrica para el desarrollo de toda la actividad socioeconómica y productiva de dichos municipios, que son en su eminentemente agrícolas.

Debido a los problemas de deforestación y uso inadecuado de la selva altoandina, páramos y humedales, se ha notado una disminución progresiva de los caudales de las cuencas y microcuencas que hacen parte de este complejo de páramos, tal es el caso de las quebradas: Mijitayo y Miraflores, así como del río Pasto, lo que ha obligado a la municipalidad de Pasto a acudir a fuentes alternativas de abastecimiento de agua.

En el páramo de Morasurco nacen algunas quebradas que son afluentes del río Pasto, como por ejemplo, las quebradas: Derrumbo, La Pila, El Ciruelo, Agua Pamba, Quinche y el Tejar, y los ríos Bermúdez y San Juan, los cuales abastecen de agua a acueductos rurales y suburbanos.

En general, un problema bastante notorio en todos los documentos y proyectos hídricos de las cuencas y microcuencas que nacen en el complejo paramuno centro, es la ausencia de estudios de balance hídrico, lo cual no permite tener una idea clara sobre las deficiencias y excesos hídricos en el tiempo. Sin embargo se reportan dichos estudios para algunas cuencas, como Pasto, donde se menciona que se encuentra en un estado normal de agua, pero con tendencia a un déficit, pues el balance hídrico hacia el occidente de la cuenca, en la estación Obonuco, presenta un déficit de 352 mm.

Desde el punto de vista **geológico**, los páramos de la zona central están conformados por estructuras, materiales y depósitos predominantemente volcánicos generados por la actividad cuaternaria de los volcanes Galeras, Morasurco, Alcalde y Patascoy, entre otros. Así mismo, hacia el oriente y suroriente de esta zona se encuentran algunas formaciones metamórficas de edades precámbricas, intercaladas con depósitos lacustres en el sector de la laguna de La Cocha y el valle del río Estero.

Estructuralmente, la zona central nariñense está cruzada por varios sistemas de fallas orientados en sentido SW – NE, entre los que sobresalen de occidente a oriente los siguientes: falla Patía – Guátara, sistema de fallas de Romeral, falla Buesaco, falla Pasto, falla San Ignacio, sistema de fallas del río Magdalena, falla Afiladores y el sistema de fallas del río Suaza en el extremo oriental de la laguna de La Cocha. La mayor parte de estas fallas se consideren activas y continuamente generan movimientos sísmicos de diversa magnitud, y al igual que toda la región andina colombiana, la amenaza sísmica en esta área se considera alta.

En los aspectos **geomorfológicos**, se encuentran diversos grupos de geoformas volcánicas, glaciares, estructurales y denudativas. Respecto a las geoformas volcánicas sobresalen el edificio volcánico actual del Galeras y de los otros volcanes mencionados anteriormente (con diversos grados de disección y destrucción), flujos de lava de diversa composición, flujos piroclásticos, depósitos piroclásticos, domos, cráteres y cañones desarrollados en materiales volcánicos. En cuanto a las geoformas glaciares, éstas son evidentes especialmente en aquellas áreas por encima de los 3600 m.s.n.m. y por su tamaño son evidentes en el Galeras, Bordoncillo, Alcalde y Patascoy. Se encuentran constituidas principalmente por valles, circos, morrenas glaciares y depósitos fluvioglaciares generados, en su mayor parte, durante la última era glacial (10.000 a 110.000 años A.P.) Por otro lado, las geoformas de tipo estructural están relacionadas con la influencia de procesos de fallamiento que han generado profundas depresiones como la laguna de La Cocha y el valle del río Estero. Finalmente se encuentran diversos tipos de geoformas de carácter denudativo que han dado lugar a lomas, colinas y laderas escarpadas principalmente alrededor de las áreas con modelado volcánico y glaciar.

Los procesos geomorfológicos en la mayor parte de la zona altoandina central están relacionados, también, con los fenómenos de remoción en masa (FRM), los cuales son

bastante frecuentes en las áreas más escarpadas y húmedas del sector suroriental de esta zona. Es así como en sectores donde la pendiente es muy fuerte, la inestabilidad natural de algunos materiales volcánicos y metamórficos, sumada a la alta humedad de las zonas paramunas desencadenan FRM, los cuales, por supuesto, se acentúan en aquellas áreas que han sido transformadas en agroecosistemas dedicados tanto a la agricultura como a la ganadería. Dichos FRM son bastante frecuentes en las partes medias y altas de la cuenca de la laguna de La Cocha y en el sector occidental del volcán Galeras, de hecho los derrumbes y deslizamientos que se presentan en la parte alta, contribuyen ocasionalmente en la generación de flujos de lodo y piedra en algunas quebradas que descienden a la laguna, dejando como evidencia numerosos abanicos aluvio-torrenciales en la orillas del lago.

De esta manera, además de la amenaza volcánica, la cual ha sido detalladamente caracterizada por el INGEOMINAS, existen amenazas por FRM los cuales tienden a agudizarse en los períodos lluviosos (tercer trimestre del año para el sector suroriental y entre octubre y noviembre para los páramos intrandinos del Galeras).

Desde el punto de vista geológico existen dos fenómenos a considerar: las erupciones del volcán Galeras y la influencia tectónica de varios sistemas de fallas activas que cruzan esta región.

En cuanto al Galeras, una erupción volcánica afectaría no únicamente el área de páramo circundante al cráter sino la selva andina y altoandina, el área agropecuaria y las zonas urbanas situadas en las laderas del edificio volcánico incluyendo a la ciudad de Pasto. Por supuesto, el grado de afectación y de daño ecológico, estructural, económico y social dependen de la magnitud de los episodios eruptivos. La actividad reciente del Galeras en los últimos cinco mil años, a partir de la cual el INGEOMINAS elaboró el mapa de amenaza volcánica, indica que las zonas de amenaza alta se encuentran en los valles de quebradas que descienden desde la parte alta del volcán, las cuales se verían afectadas principalmente por flujos piroclásticos y de lodo. El sector norte del volcán concentra la mayor parte del área de amenaza alta y por ende sería potencialmente el más afectado en caso de erupciones explosivas que generen este tipo de flujos.

Respecto a los sistemas de fallas activas, la zona se encuentra cruzada por el sistema de fallas de Romeral hacia el occidente y el sistema de fallas del río Magdalena hacia el oriente. Este condicionamiento tectónico influye principalmente en la actividad sísmica del área (catalogada con un nivel de riesgo alto) y en la inestabilidad de ciertas formaciones geológicas especialmente en los páramos que colindan con la vertiente andino amazónica. Dicha inestabilidad de origen tectónico contribuye significativamente en el surgimiento de FRM principalmente en las vertientes húmedas cercanas a la laguna de La Cocha y a los páramos de Patascoy, Alcalde y El Tábano.

Son precisamente los FRM los que más afectan los ecosistemas y áreas productivas de la zona andina central del departamento, especialmente hacia el sector oriental. Estos FRM se encuentran relacionados con la actividad sísmica anteriormente mencionada, la fuerte pendiente y la altísima pluviosidad del área, la cual es generada por las masas de aire superhúmedas procedentes del piedemonte amazónico. Los FRM caracterizados por deslizamientos, derrumbes, flujos de lodo y avenidas torrenciales tienden a incrementarse en número, frecuencia y magnitud especialmente en las áreas de ladera que han sido desprovistas de la vegetación natural. Por esta razón, la zona circundante a la laguna de La Cocha presenta una seria amenaza por este tipo de fenómenos, los cuales también se presentan en áreas cuya cobertura vegetal natural se conserva (aunque con menor frecuencia).

Adicionalmente existen dos fenómenos particulares que afectan a los páramos azonales de La Cocha: las inundaciones y el encharcamiento. Las inundaciones son provocadas por el excesivo aumento en el caudal de los ríos Estero y Guamués, situación que provoca el desbordamiento del cauce principal y la posterior inundación o anegamiento de la llanura inundable conexas, donde se encuentran los páramos azonales de La Cocha. El encharcamiento es un fenómeno que se presenta cuando los suelos se encuentran sobresaturados de humedad. De esta forma, al presentarse un aguacero, los suelos no absorben el agua y entonces se presenta un anegamiento superficial cuya altura dependerá de la cantidad de agua precipitada.

Los dos fenómenos anteriormente descritos generalmente se presentan en la época de lluvias que se extiende en los meses de abril, mayo, junio, julio y agosto. Al parecer los páramos azonales han desarrollado mecanismos para tolerar estas condiciones de superávit de agua, sin embargo es probable que en episodios extremos, el encharcamiento e inundación contribuyan a generar perturbaciones ecológicas significativas en estos ecosistemas.

En cuanto al componente **suelos**, se concluye que la aptitud de la mayor parte de las tierras alrededor de los páramos es predominantemente agrícola, con cultivos propios de piso térmico frío como papa, maíz, cebada, oca, arveja, haba, cebolla, ulluco, hortalizas y algunos frutales de este medio. Sin embargo, a pesar de su potencial agrícola para cultivos tecnificados, éstos deben planificarse esencialmente tratando de no perturbar o inducir una transformación en las áreas de páramo.

En las partes altas de esta zona se presentan procesos de intervención muy fuertes, razón por la cual importante el establecimiento de mecanismos de recuperación de tierras en algunos sitios donde dicha intervención ha sido acelerada especialmente en áreas circundantes al volcán Galeras, en áreas aledañas al páramo Morasurco y estribaciones del páramo Bordoncillo (flanco oriental) y el Tábano (flanco noroccidental). Las limitaciones más generales de estas tierras son la baja retención de humedad, alta saturación de aluminio, frecuentes heladas, fijación de fósforo y a veces moderada profundidad efectiva por la presencia de pedregosidad.

Los suelos que se encuentran alrededor del volcán Galeras (partes altas y medias) han sido intervenidos por actividades de orden antrópico como la agricultura y la potrerización lo cual ha generado procesos de erosión alta, limitando las posibilidades del crecimiento vegetativo e induciendo al deterioro y pérdida de la capa superficial del suelo.

En las laderas medias, se requiere un manejo adecuado para la conservación del recurso suelo, mediante siembras a través de la pendiente, labranza mínima, adecuación de canales para aguas de escorrentía y demás medidas propias de un desarrollo sostenible. Las áreas más críticas en relación con la necesidad de conservación de suelos se localizan en: el municipio de Pasto, en el corregimiento de Genoy, sector de Catambuco, embalse del río Bobo y oriente del corregimiento de La Laguna; en el municipio de Nariño; y en Consacá al oriente en el valle del río Azufral que desciende desde la parte alta del volcán Galeras.

En los páramos existentes en los municipios de Tangua, Nariño, La Florida y Pasto (suroriente del embalse del río Bobo, áreas aledañas a la laguna de La Cocha por Santa Lucía, Bajo Casanare, Santa Isabel, cerro Alcalde y El Encano) las tierras no presentan aptitud para explotaciones agrícolas o pecuarias, especialmente por sus pendientes escarpadas y demás limitaciones; en consecuencia deben dedicarse a áreas forestales protectoras - productoras, para conservar los suelos y los bosques existentes, generalmente

ubicados en zonas productoras y abastecedoras de agua de los acueductos de las poblaciones.

Respecto a la **flora**, en este complejo se presentan algunas similitudes entre los cuatro páramos que reportan información (Bordoncillo, Morasurco, Galeras, azonales de La Cocha y El Tábano), principalmente en lo referente a las familias botánicas presentes en ellos y en los tipos fisionómicos que poseen.

Bordoncillo y Morasurco están caracterizados por tres tipos de vegetación: 1) Frailejonales – Pajonales dominados por *Espeletia pycnophylla*, *Diplostephium adenachaenium*, *D. floribundum* y *Calamagrostis effusa*; 2) Matorrales caracterizados por *Weinmannia engleriana*, *W. multifuga*, *Miconia aff. parvifolia*, *Diplostephium floribundum* y *Gynoxis* sp. entre otras; y 3) Pantanos y turberas donde se encuentran especies como *Sphagnum* sp., *Huperzia brevifolia*, *Disterigma acuminatum*, *Geranium cofertum*, *Myrteola nummulalia* y *Werneria* sp.

Por el número de género y especies, las familias más representativas son Asteraceae (28/54), Bromeliaceae (5/9), Cyperaceae (3/9), Dicranaceae (5/9), Gentianaceae (5/9), Lycopodiaceae (2/11), Melastomaceae (7/19), Orchidaceae (17/40), Poaceae (11/17), Rubiaceae (4/10), Scrophulariaceae (5/9), Solanaceae 5/11) y Sphagnaceae (1/6). Entre éstas sobresalen los géneros *Diplostephium*, *Gaultheria*, *Huperzia*, *Miconia* y *Epidendrum*.

De acuerdo con Rangel (2000), se registran para Bordoncillo los siguientes aspectos fitosociológicos: En el Subpáramo: Clase de *Blechno loxensis* y *Calamagrostetea effusae*; Alianza de *Blecho Loxensis-Diplostephion hartwegi* y Asociación de *Ugno myricoidis* – *Espeletium hatwegiana*. No se conocen caracterizaciones de comunidades vegetales para el páramo Medio y Superpáramo.

En Galeras: Los tipos fisionómicos son: 1) Parches de bosques caracterizados por *Weinmannia cf. microphylla*. En el sotobosque abundan *Greigia aff. exserta* junto con *Rynchospora aristata* y *Diplostephium glandulosum*; 2) Bosques achaparrados con *Miconia salicifolia*, *Diplostephium floribundum*, *Siphocampylus giganteus* y *Solanum bogotense*, 3) Matorrales densos donde sobresalen las especies *Diplostephium floribundum*, *Miconia salicifolia* y *Solanum bogotense*; 4) Pajonales – frailejonales caracterizados por *Calamagrostis effusa* y *Espeletia hartwegiana* con un estrato arbustivo de *Diplostephium glandulosum*, *Blechnum loxense* y *Puya hamata*; 5) Frailejonales – rosetales conformado por *Espeletia* sp.; 6) Chuscales con *Chusquea tesellata*; 7) Rosetales donde dominan especies de *Puya santosii*, *P. goudotiana* y *P. trianae*; y 8) Prados y turberas con las especies *Werneria humilis*, *Azorella pedunculata*, *Loricaria thuyoides* y *Hypochoeris sessiliflora*.

Las familias con mayor número de géneros y especies son: Asteraceae (39/76), Bartramiaceae (5/8), Caryophyllaceae (6/9), Cyperaceae (5/11), Ditrichaceae (7/7), Ericaceae (6/13), Fabaceae (3/8), Lycopodiaceae (2/7), Melastomataceae (3/8), Orchidaceae (14/40), Piperaceae (2/10), Poaceae (14/22), Pteridaceae (2/7), Rosaceae (5/11) y Scrophulariaceae (9/19). Entre ésta sobresalen los géneros *Diplostephium*, *Pentacalia*, *Huperzia*, *Epidendrum* y *Peperomia*.

A nivel fitosociológico Rangel (2000) propone los siguientes tipos de comunidades: 1) En el Subpáramo: Comunidad de *Diplostephium floribundum*, *Miconia salicifolia*, *Pentacalia* sp., y *Solanum bogotense*; Clase de *Blechno loxensis* y *Calamagrostetea effusae* y Alianza de *Hyperico laricifoli* – *Calamagrostion effusae*; 2) En el páramo medio: Comunidad de *Loricaria thuyoides* y *Arcytohlyllum capitatum*; Clase de *Disterigmo empetrifoli-Xenophylletea* (*Werneretea*) *humilis* y Asociación de *Vaccinio floribundi- Espeletietum hartwegiana*; 3) En

el Superpáramo: Alianza de *Bartsia orthocarpiflorae* - *Hypochaeridion sessiliflorae*; Asociación de *Lupino colombiensis* - *Loricarietum thuyoidis* y Asociación de *Agrostio araucanae*- *Xenophylletum humilis*.

Por otro lado, Vela (2004), reporta para Galeras dos comunidades nuevas registradas para el sur del país, las cuales corresponden a frailejonales dominados con *Espeletia pycnophylla*. Comunidad de *Espeletia pycnophylla* y *Rhynchospora* sp. y Comunidad de *Espeletia pycnophylla*, *Festuca* sp. y *Sisyrinchium* sp.

En los páramos azonales de La Cocha dominan cuatro tipos de vegetación: 1) Frailejónal – arbustal con *Espeletia cochensis* y arbustos de *Ageratina tinifolia*, *Hesperomeles glabrata*, *Baccharis latifolia* e *Hypericum jussieui*; 2) Frailejónal – pajonal donde se destacan *Espeletia cochensis* y *Calamagrostis efusa*; y 3) Frailejónal asociado a helechos con *Espeletia cochensis* y *Blechnum* sp. y Frailejónal en áreas inundables

Las familias más ricas florísticamente en lo referente a géneros y especies son: Asteraceae (16/22), Bromeliaceae (4/8), Cyperaceae (3/5), Ericaceae (10/12), Grammitidaceae (3/5), Hymenophyllaceae (2/7), Lomariopsidaceae (1/5), Lycopodiaceae (2/5), Melastomataceae (3/13), Orchidaceae (11/25), Poaceae (8/10), Polypodiaceae (4/6) y Solanaceae (2/5). Los géneros más abundantes son *Hymenophyllum*, *Elaphoglossum* y *Miconia*. Se destaca la especie *Espeletia cochensis* Cuatr., que únicamente está presente en los páramos azonales de La Cocha, posiblemente como resultado del aislamiento geográfico de estos ecosistemas.

En los aspectos fitosociológicos sólo se registra en el subpáramo la Asociación de *Junco microcephali* - *Scirpetum californicae*.

En el páramo de El Tábano, de acuerdo con su número de géneros y especies dominan las familias Asteraceae (9/15), Ericaceae (7/11), Melastomataceae (2/7), Orchidaceae (7/13), Polypodiaceae (3/4), Rubiaceae (4/5) y Solanaceae (4/6), siendo los géneros más numerosos *Miconia* y *Epidendrum*.

De los páramos Patascoy y El Alcalde no se tienen registros de colectas o estudios que se hayan realizado en las zonas. Tampoco se halló información sobre tipos de vegetación y fitosociología.

Se reportan para la zona centro, nueve especies endémicas o restringidas y tres variedades: *Espeletia pycnophylla*, variedades *Espeletia pycnophylla* Cuatr. Var. *galerana* Cuatr. y *Espeletia pycnophylla* Cuatr. ssp. *angelensis* Cuatr para Bordoncillo y Morasurco; *Espeletia cochensis* Cuatr., solo está presente en los páramos Azonales de La Cocha. Otras especies endémicas son: *Gynoxys sancti-antonii*, *Draba pycnophylla* (Galeras), *Puya gigas* (Azonales), *Brunellia bullata*, *Lepichinia vulcanicola*, *Epidendrum cernuume*, *Ottoa oenanthoides* (Bordoncillo – Morasurco), *Ranunculus guzmanii* (Galeras). Este número de especies se debe probablemente a que en está existen cuatro páramos con la mayor cantidad de estudios y por lo tanto con mayor información para ser analizada.

En lo referente a usos hay información principalmente para el área de volcán Galeras (Salazar, 1984), donde se logra determinar que las comunidades emplean una gran cantidad de especies típicas para la obtención de recursos no maderables del bosque y del páramo tales como: alimento, medicina, especies ornamentales, rituales mágico religiosos, construcción de viviendas, leña, elaboración de recipientes de cocina o artesanías, entre otros. Existe un estudio para Bordoncillo (Delgado y Sánchez, 2005) sobre algunas especies empleadas como maderables y dendroenergéticas y en los páramos Azonales de La Cocha,

Gallardo y Patiño (2004) registran que los usos de las plantas son principalmente como maderables, artesanales y comestibles.

En todo el complejo las comunidades de los alrededores ejercen una presión antrópica sobre la vegetación por la extracción que hacen para leña, carbón y madera. Por otra parte también en estos páramos y debido a la diversidad y belleza de sus flores se realiza la extracción de plantas de la familia Orchidaceae las que están incluidas en el apéndice II de Cites. Igual ocurre con la extracción de plantas de Helechos arbóreos: *Cyathea* sp en Bordoncillo, Morasurco y El Tábano; *Dicksonia sellowiana* en Galeras y páramos azonales de La Cocha, las cuales se encuentran en el apéndice II de Cites, y que son utilizadas como postes para las viviendas o en los caminos. Se destaca el cambio de cobertura vegetal en los últimos años donde han ocurrido procesos de paramización, principalmente en Bordoncillo, Galeras y El Tábano, así como el cambio de selva alto andina a misceláneos en Morasurco, debido a las actividades humanas que en ellos se realizan. Estos cambios causan la pérdida de diversidad o disminución de las poblaciones de plantas, siendo afectadas principalmente aquellas especies endémicas del ecosistema. También se puede alterar el recurso florístico debido a los ciclos de lento crecimiento de las plantas a causa de las condiciones ambientales, principalmente las bajas temperaturas.

Los anteriores factores traen como consecuencia que 25 especies se encuentren en alguna categoría de amenaza: *Ilex pernervata*, *Oreopanax nigrum*, *Chaptalia cordata*, *Puya hamata*, *Tillandsia fusiformis*, *Calceolaria colombiana*, *Gordonia humboldtii*, *Jamesonia verticales*, *Philonotis glaucescens* y *Macromitrium scoparium* (Especies Raras); *Chuquiraga jussieui*, *Puya clava-herculis*, *Arenaria musciformes*, *Gaultheria musciformes* y *Gaultheria erecta* (Riesgo Bajo); *Draba pichnophylla* (En Peligro); *Mutisia ochroleuca*, *Puya aff. gigaz*, *Brunellia putumayensis*, *Ranunculus gusmannii* e *Isoetes dichotoma* (En Peligro crítico); y *Guzmania palustres*, *Puya cuatrecasasii*, *Peperomia subrenifoli* e, *Hymenophyllum plumierii* (Vulnerables)

Por otra parte, se hace necesario desarrollar más estudios de vegetación porque hay carencia de información y muestreos en los municipios de La Florida, Nariño, Sandoná, Consacá, Yacuanquer para el volcán Galeras. No hay muestreos en las veredas Santa Isabel y El Naranjal de los páramos azonales de La Cocha. Para el páramo El Tábano no se hallaron reportes de especies tan comunes en todos los páramos como es el caso de *Espeletia pycnophylla* y *Calamagrostis effusa*, debido probablemente a la falta de estudios y colectas. Respecto a los páramos Patascoy y El Alcalde no se halló ningún tipo de estudio desarrollado en esta zona y no se tienen registros de colectas, pues debido a que en la información sobre la localización no hay precisión en que páramo se realizaron, no fue posible determinar si los registros pertenecían a páramos azonales o al Patascoy y El Alcalde. Igualmente no se conocen investigaciones sobre usos de los recursos maderables y no maderables en El Tábano ni en los páramos Patascoy y El Alcalde.

En síntesis, en el análisis de la **cobertura vegetal**, de acuerdo a la información revisada y a imágenes procesadas en el presente estudio, se encontró que las zonas más críticas donde se puede apreciar un avance marcado de la frontera agrícola es en los páramos El Tábano y Morasurco. En los páramos Alcalde, Bordoncillo y Patascoy; a pesar de que se observa un avance del sector agropecuario hacia las partes altas, existe en ellos amplias áreas de bosque natural secundario o bosque alto andino que aun se conservan y protegen el páramo. Sin embargo, es importante que se establezcan programas encaminados a detener el avance de la frontera agrícola en estas áreas. En análisis detallado de la dinámica en el cambio de estas coberturas se presenta a continuación.

El **análisis multitemporal** de los cambios presentados en la cobertura vegetal existente en la zona centro del departamento entre los años 1989 y 2002, indica que se presentaron algunas variaciones leves relacionadas con una disminución en el área de páramos correspondientes a Morasurco, Alcalde y Azonales de La Cocha. Así mismo se evidencia una leve recuperación de las áreas de páramo en Galeras, El Tábano y Patascoy.

A continuación se presenta el análisis multitemporal de las coberturas de vegetación por cada uno de los siete páramos existentes en la zona centro.

- **Páramo Morasurco**

La identificación de cambios de cobertura en el páramo Morasurco dentro del área de estudio abarcó una superficie total de 2188,53 Ha.

Tabla 5. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio de Morasurco

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	309,25	256,29
Arbórea y arbustiva (Aa)	1468,21	1496,87
Vegetación de páramo (pajonal – frailejona) (VP – pf)	378,97	367,16
Sin Cobertura (SC)* (Vía)	32,10	29,43
Sin información (Si)	0,00	38,78
<b>TOTAL</b>	<b>2188,53</b>	<b>2188,53</b>

Fuente: Esta Investigación

\* Área correspondiente a las vías que cruzan esta zona

En este páramo, los cambios en las tres categorías son mínimos, tanto en disminución como en aumento. De esta manera, el área de la vegetación de páramo (pajonal – frailejona) se redujo en 11,8 Ha equivalente a un 3.1%, mientras que la cobertura Arbórea y arbustiva se incrementó en 28,66 Ha equivalentes a un 1,9% del total. Es de aclarar que el área sin cobertura corresponde a la vía que conduce al municipio de Buesaco la cual fue reconocida de tal manera por el sistema, la disminución de su área resulta de la presencia de nubes que impidieron el análisis en un sector para el año 2002.

Tabla 6. Cambios en la cobertura en el área de estudio de Morasurco

Tipo de Cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP - pf	362,76	16,58
Sin cambios Aa	1.333,62	60,94
Sin cambios CM	157,82	7,21
VP - pf a Aa	16,22	0,74
Aa a CM	98,45	4,50
CM a VP – pf	2,20	0,10
CM a Aa	149,21	6,82
Sin Cobertura (SC) (Vía)	32,10	1,47
Sin información	36,11	1,65
<b>TOTALES</b>	<b>2.188,49</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Esta Investigación

Aunque existe una gran área que no ha presentado cambios en la vegetación; hacia el norte en la cuenca alta del río Salado y en la zona de Cabrera se presentan zonas donde la cobertura miscelánea cambió a Arbórea y arbustiva, lo cual representa el 6,82% del área total. De manera similar también se encuentran áreas donde la cobertura Arbórea y arbustiva cambió a cobertura miscelánea en un porcentaje similar 4.5%. Esta situación permite inferir que en el Morasurco la expansión de la frontera agrícola ha sido relativamente compensada con procesos de regeneración natural. Por otro lado, la disminución en el área con cobertura de vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) no es significativa, puesto que en los años referidos se ha mantenido un área más o menos constante. Puede observarse que existe alguna presión antrópica sobre la vegetación de páramo en la cuenca alta de la quebrada Tongosoy. En términos generales se presenta una mayor intervención sobre los ecosistemas naturales, en los flancos suroriental y nororiental. (Anexo cartográfico, mapas 31, 34 y 38)

- **Páramo Galeras**

El área de estudio en el Galeras comprende un total de 1087,71 Ha, sobre la cual se identificaron los cambios en la cobertura vegetal.

Tabla 7. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio de Galeras

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	1012,99	1095,68
Arbórea y arbustiva (Aa)	6051,17	6093,55
Vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) (VP – pf)	2395,61	2591,10
Sin cobertura (SC)	606,99	274,77
Cuerpos de Agua (CA)	20,96	21,57
Sin información (Si)	0,00	11,06
<b>TOTAL</b>	<b>10087,71</b>	<b>10087,71</b>

Fuente: Esta Investigación

En este complejo en particular se presenta un aumento de la vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) equivalente a un 8,1% con respecto al área existente en 1989. Así mismo se observa una disminución del área sin cobertura equivalente a un 54.7% con respecto al área que se tenía para ese mismo año en este tipo de categoría. Los demás de tipos de cobertura mantienen sus áreas sin cambios significativos. El área de los cuerpos de agua aumenta ligeramente en el 2002 como consecuencia de un encharcamiento cerca de la laguna Verde, en la cuenca alta de la Quebrada Cubijan; la cual para 1989 aparece según la imagen satelital con cobertura de vegetación de páramo (pajonal – frailejonal).

En el 86,4% del área total no se presentaron cambios en la cobertura durante el periodo de tiempo establecido para el presente estudio. No obstante, el cambio más significativo que ha ocurrido en el área de estudio para Galeras se localiza en la cima del complejo volcánico, la cual en 1989 no presentaba ningún tipo de cobertura vegetal; mientras que para el año 2002 esta área se fue cubierta por vegetación de páramo (pajonal – frailejonal). Entre 1989 y el 2002 esta zona cambió de Sin Cobertura a vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) en un área de 164,9 Ha, las cuales equivalen representan el 1,6% de toda la zona de estudio. Esta situación se presentó posiblemente como efecto secundario de la actividad que ha presentado el volcán Galeras desde la década de los 80's y que precisamente para el año de 1989 se manifestó en una erupción volcánica que quizá influyó en el retroceso de la

vegetación de páramo (pajonal – frailejonal). Para el 2002, esta cobertura se recuperó y cubrió aquellas áreas afectadas por la erupción de 1989.

Tabla 8. Cambios en la cobertura en el área de estudio de Galeras

<b>Tipo de Cambio</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>%</b>
Sin cambios VP – pf	2243,12	22,2
Sin cambios Aa	5671,38	56,2
Sin cambios CM	557,76	5,5
Sin cambios en Sin cobertura	243,75	2,4
VP - pf a Aa	53,96	0,5
VP - pf a CM	84,90	0,8
VP - pf a Sin cobertura	1,93	0,0
VP - pf a CA	0,54	0,0
Aa a VP – pf	97,57	1,0
Aa a CM	479,57	4,8
Aa a Sin cobertura	29,20	0,3
CM a VP – pf	93,17	0,9
CM a Aa	327,99	3,3
CM a CA	0,20	0,0
Sin cobertura a Aa	24,05	0,2
Sin cobertura a VP – pf	164,90	1,6
CA	13,75	0,1
<b>TOTALES</b>	<b>10087,71</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

Otra variación importante en la cobertura del área de estudio es el relacionado con el cambio de cobertura Arbórea – arbustiva a cobertura Miscelánea, la cual se presentó en un área de 479,57 Ha equivalente al 4.8% del área total de la zona de estudio. Este proceso se presentó principalmente en los sectores de la Loma, El Tamborcillo, cuencas altas de las quebradas Siragota en el municipio de Yacuanquer y, en El Guabal, Las Juntas y río Azufral en el municipio de Consacá; esta zona (occidental) es en donde se presenta el mayor avance de la cobertura miscelánea sobre la arbórea; resultado de la intervención antrópica visible a través de la ampliación de la frontera agrícola (Anexo cartográfico, mapas 31, 34 y 38)

Sin embargo, las zonas con cobertura Miscelánea también han cambiado a cobertura Arbustiva y arbórea en un área equivalente a 327,99 Ha, que representan el 3,3% de toda la zona de estudio. Esta situación se presenta en todo el perímetro del complejo volcánico y evidencia un proceso de recuperación y regeneración natural (Anexo cartográfico, mapa 38)

En este complejo se presentan cambios muy particulares; uno de ellos es el cambio de vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) a arbórea y arbustiva, aspecto que es notorio entre las cuencas del río Cariaco y la quebrada Telpis al suroccidente del complejo Galeras en donde el área cedida fue de 53,96 Ha. Este cambio de cobertura no es típico, pues a esta altura y en un período de tiempo tan corto (13 años) es muy poco probable que se presente una evolución de la vegetación de páramo a cobertura arbórea. Dicha circunstancia puede precisarse con un trabajo de campo detallado en esas áreas.

Otro de los cambios particulares que se encuentran en esta zona, corresponde a aquellos sucedidos en los flujos de lodo en dirección oriente – occidente con relación al río Azufral, en donde se evidencia el cambio de áreas sin cobertura a arbórea y arbustiva y de arbórea y

arbustiva a vegetación de páramo (pajonal – frailejona). Probablemente estas circunstancias son el resultado de un repoblamiento vegetal natural sobre estos flujos, en el primer caso, o a un deterioro en la cobertura arbórea como consecuencia de movimientos en masa y eventos volcánicos.

De manera general, este complejo no presenta grandes cambios que permitan determinar y caracterizar una problemática específica de deterioro en cuanto a las coberturas vegetales. Sin embargo es posible que los cambios en dichas coberturas se produzcan de manera natural debido, en parte, a las figuras de áreas naturales protegidas que existen en el Galeras. Por supuesto, cabe la posibilidad que en algunos sectores aumente la cobertura Miscelánea lo cual respondería a procesos de intervención directa del ser humano. Por esta razón debe prestarse especial atención, sobretodo al área en el municipio de Consacá, región en donde la actividad humana ha sido la responsable de cambios significativos en la cobertura; situación que probablemente se deba a las limitaciones en el control de esta zona por parte de Parques Nacionales y las autoridades ambientales.

- **Páramo del Tábano**

La identificación de cambios de cobertura en el páramo del Tábano dentro del área de estudio abarcó una superficie total de 2878,07 Ha; repartidas en Cobertura Miscelánea, arbórea y arbustiva y vegetación de páramo (pajonal – frailejona).

Tabla 9. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del Tábano

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	200,62	142,41
Arbórea y arbustiva (Aa)	2491,53	2532,32
Vegetación de páramo (pajonal – frailejona) (VP – pf)	185,92	203,34
<b>TOTAL</b>	<b>2878,07</b>	<b>2878,07</b>

Fuente: Esta Investigación

De acuerdo a la tabla anterior, esta área evidencia el desarrollo de un proceso regenerativo especialmente en las coberturas Arbórea – arbustiva y de vegetación de páramo. De esta manera el área de cobertura miscelánea ha disminuido en 58.21 Ha equivalentes al 2% del total del área de estudio. La variación específica de estas coberturas se presenta a continuación en la tabla 10.

Tabla 10. Cambios en la cobertura en el área de estudio del Tábano

Tipo de cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP – pf	185,84	6,5
Sin cambios Aa	2427,36	84,3
Sin cambios CM	94,51	3,3
VP - pf a CM	0,08	0,0
Aa a VP – pf	17,59	0,6
Aa a CM	48,22	1,7
CM a Aa	106,11	3,7
<b>TOTALES</b>	<b>2879,71</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

En esta tabla se evidencia el proceso de recuperación de las coberturas naturales en este complejo. Entre los aspectos más relevantes se encuentran los cambios existentes de cobertura miscelánea a arbórea y arbustiva con 106,11 Ha (3,7%). Esta situación posiblemente es el resultado de una disminución en la presión sobre la tierra por parte de las comunidades localizadas principalmente en las zonas de Mocondino en el flanco norte, El Motilón en el flanco oriental y Casanare en el flanco sur. Claro está que en otras zonas el cambio se presentó de manera inversa; es decir que 48,22 Ha (1,7%), pasaron de cobertura arbórea y arbustiva a cobertura miscelánea; lo cual ocurrió en las partes altas de las cuencas de El Guaico, Las Lajas y el río Jurado en el flanco occidental del Tábano. No obstante la cobertura arbórea y arbustiva tuvo un incremento 2.2 veces mayor que el obtenido por la cobertura miscelánea, por lo cual se concluye que el balance resulta positivo para las área cubiertas por vegetación natural (Anexo cartográfico, mapas 31, 34 y 38)

Por otro lado, se hace evidente una situación muy particular que corresponde al cambio de cobertura arbórea y arbustiva a vegetación de páramo con 17,58 Ha en la zona del nacimiento del río Jurado, cerca a la quebrada El Verde. Allí, la vegetación de páramo (pajonal – frailejón) tubo una ganancia del 0,6% con respecto a la cobertura arbórea y arbustiva; cambio que posiblemente obedece a procesos de antropización o a la colonización de especies pioneras de vegetación de páramo en áreas de derrumbes.

- **Páramos azonales de La Cocha**

La identificación de cambios de cobertura en el área de estudio correspondiente a los páramos azonales de La Cocha incluye una superficie total de 10423,18 Ha, de las cuales 9807,17 Ha corresponden al departamento de Nariño, equivalentes al 94% del área de estudio total.

Tabla 11. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio de los páramos azonales de La Cocha (Departamentos de Nariño y Putumayo)

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	16,84	14,15
Arbórea y arbustiva (Aa)	7020,51	7051,25
Vegetación de páramo (pajonal – frailejón) (VP – pf)	3147,31	2915,38
Sin información (Si)	238,52	442,40
<b>TOTAL</b>	<b>10423,18</b>	<b>10423,18</b>

Fuente: Esta Investigación

La tabla 11, donde se muestran las superficies correspondientes al área de estudio total, que comprende los departamentos de Nariño y Putumayo, permite observar que la cobertura arbórea y arbustiva aumentó en 30,74 Ha, al contrario, la vegetación de páramo disminuyó en 231,93 Ha. Sin embargo es de aclarar que la reducción en el área de esta cobertura probablemente se deba a la presencia de una mayor nubosidad en la imagen satelital del 2002, lo cual pudo afectar el cálculo del área de este tipo de cobertura.

Puede verse claramente que de 10.423,18 Ha que posee el área de estudio, 67,75 Ha (0,65%), cambiaron de cobertura arbórea y arbustiva a vegetación de páramo; ésto probablemente como resultado de las actividades humanas que inciden en la antropización del páramo; lo cual se corrobora con la alta intervención existente en estos ecosistemas especialmente en sectores de la quebrada El Derrumbe y en El Danubio, vereda Santa Lucía.

Tabla 12. Cambios en la cobertura en el área de estudio de los páramos azonales de La Cocha (Departamentos de Nariño y Putumayo)

Tipo de cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP – pf	2.922,02	28,0
Sin cambios Aa	6.678,06	64,1
Sin cambios CM	11,50	0,11
Aa a VP – pf	67,75	0,65
Aa a CM	2,66	0,03
CM a VP – pf	0,39	0,00
CM a Aa	4,95	0,05
Sin información de cambios	735,86	7,1
<b>TOTALES</b>	<b>10423,18</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

Los cambios relacionados con la cobertura miscelánea tienen lugar en la zona de Buenavista en donde se presentaron cambios de arbórea y arbustiva a cobertura miscelánea en un área equivalente a 2,66 Ha. Igualmente hubo cambios muy poco significativos entre otros tipos de coberturas, los cuales son representados alteraciones suficientemente relevantes en el análisis multitemporal.

En realidad la pérdida de coberturas vegetales naturales en este complejo es mínima, a través de esta evaluación se ha establecido que el estado de conservación de estos páramos es bueno, pues no existen cambios significativos en los trece años comprendidos entre 1989 y 2002. Es necesario aclarar que el aumento considerable de la nubosidad, hace que aparentemente disminuyan algunas coberturas; pero gracias al análisis pormenorizado de las imágenes satelitales y de las fotografías aéreas se pudo establecer que los páramos azonales de La Cocha no han sufrido cambios importantes, y que su cobertura vegetal natural se ha mantenido aproximadamente igual a la que existía en 1989, en los dos departamentos. (Anexo cartográfico, mapas 31, 34 y 38)

Para el área correspondiente exclusivamente al departamento de Nariño, es totalmente relevante el anterior análisis puesto que el 94% del área total de la zona de estudio, corresponde a este departamento. En este sentido vale la pena mencionar que en el área concerniente al departamento del Putumayo (5,9%) no se presentaron cambios durante el periodo de tiempo analizado; motivo por el cual a continuación se presentan las tablas correspondientes para el departamento de Nariño y de las cuales pueden inferirse las conclusiones expuestas en los párrafos anteriores.

Tabla 13. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio de los páramos azonales de La Cocha en el departamento de Nariño

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	16,84	14,15
Arbórea y arbustiva (Aa)	6550,35	6505,97
Vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) (VP – pf)	3110,73	2875,64
Sin información (Si)	129,25	411,40
<b>TOTAL</b>	<b>9807,17</b>	<b>9807,16</b>

Fuente: Esta Investigación

La principal diferencia existente entre el análisis de las tablas 11 y 12, frente a las tablas 13 y 14 radica en el área correspondiente a la cobertura arbórea y arbustiva, la cual para el año 2002 era de 7051,25 Ha para los dos departamentos, de las cuales 6505,97 Ha correspondían al departamento de Nariño. Lo anterior significa que en el área de estudio definida para este análisis buena parte del territorio putumayense está caracterizado por este tipo de vegetación.

Tabla 14. Cambios en la cobertura en el área de estudio de los páramos azonales de La Cocha (Departamentos de Nariño y Putumayo)

Tipo de cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP – pf	2884,30	29,4
Sin cambios Aa	6219,89	63,4
Sin cambios CM	11,50	0,1
Aa a VP – pf	67,75	0,7
Aa a CM	2,66	0,0
CM a VP – pf	0,39	0,0
CM a Aa	4,95	0,1
Sin información de cambios	615,73	6,3
<b>TOTALES</b>	<b>9807,17</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

- **Páramo El Alcalde**

La identificación de los cambios en la cobertura vegetal en el área de estudio del páramo El Alcalde abarca una superficie total de 5.889,09 Ha., las cuales se discriminan en la tabla 15.

Tabla 15. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo El Alcalde

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Arbórea y arbustiva (Aa)	3116,73	3419,88
Vegetación de páramo (pajonal – frailejona) (VP – pf)	946,45	864,29
Cuerpos de Agua (CA)	1,75	1,75
Sin Información (Si)	1804,17	1583,10
<b>TOTAL</b>	<b>5869,09</b>	<b>5869,00</b>

Fuente: Esta Investigación

Los cambios en las áreas correspondientes a cada una de las categorías presentadas en esta zona de estudio están condicionados de manera significativa por la presencia de nubes en las imágenes satelitales de 1989 y 2002, las cuales representan respectivamente el 30,7% y 26,9% del área total

En consecuencia, la caracterización que se hace de las coberturas de esta área posee cierto nivel de incertidumbre puesto que no es posible asegurar que los valores aquí presentados sean absolutamente confiables.

De esta manera, al analizar las dos imágenes satelitales y confrontarlas con la información parcial de las aerofotografías disponibles para esta área, puede concluirse que la zona, en general, presenta un alto grado de conservación, pues se observa que no hay cambios significativos en las coberturas vegetales naturales y que tampoco se hacen evidentes

parches o áreas de intervención antrópica donde se hayan establecido coberturas misceláneas. (Mapa No. )

Tabla 16. Cambios en la cobertura en el área de estudio del páramo El Alcalde

Tipo de cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP – pf	703,64	12,0
Sin cambios Aa	2420,03	41,3
Cuerpos de Agua	1,75	0,03
Sin información de cambios	2739,18	46,7
<b>TOTALES</b>	<b>5862,85</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

- **Páramo Patascoy**

La identificación de los cambios de la cobertura vegetal en el área de estudio del páramo de Patascoy abarcó una superficie total de 6.941,93 Ha distribuidas entre los departamentos de Nariño y Putumayo. En consecuencia, y tal como se hizo el análisis de los páramos azonales de La Cocha, a continuación se presenta una caracterización de las coberturas vegetales en los dos departamentos y luego se procederá a realizar una caracterización específica para el departamento de Nariño.

Tabla 17. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo Patascoy (Departamentos de Nariño y Putumayo)

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Arbórea y arbustiva (Aa)	2693,82	3325,41
Vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) (VP – pf)	2494,97	2444,88
Cuerpos de Agua (CA)	21,54	11,24
Sin información (Si)	1715,55	1144,34
<b>TOTAL</b>	<b>6925,87</b>	<b>6925,87</b>

Fuente: Esta Investigación

Al igual que en otros complejos, como consecuencia de la presencia de nubes en las imágenes satelitales de los dos años de referencia, no es posible determinar con exactitud la variación en las superficies de la cobertura vegetal. No obstante, en aquellas áreas despejadas de nubes para los dos años, las coberturas no presentan cambios significativos y no se hacen evidentes señales de intervención humana.

Tabla 18. Cambios en la cobertura en el área de estudio del páramo de Patascoy (Departamentos de Nariño y Putumayo)

Tipo de cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP – pf	2070,47	29,9
Sin cambios Aa	2267,44	32,7
CA	11,21	0,2
Sin información de cambios	2576,75	37,2
<b>TOTALES</b>	<b>6925,87</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

Al analizar la tabla 18 se corrobora lo mencionado en el aparte anterior, puesto que no hay cambios en las coberturas vegetales que sean explicados por circunstancias diferentes a la existencia de nubosidad en el área. Concretamente puede afirmarse que debido a la presencia de nubes en la imagen satelital de 1989, un área significativa cubierta por vegetación arbórea y arbustiva no fue identificada, sin embargo ésta se hizo visible en la imagen del año 2002. No obstante lo anterior, es posible asegurar que en el área de estudio del páramo de Patascoy no se han dado cambios significativos en la cobertura vegetal durante los 13 años de referencia. (Anexo cartográfico, mapa 38)

En lo que corresponde específicamente al departamento de Nariño, en la tabla 19 se observa que solo el 32,31% de la superficie del área de estudio de Patascoy corresponde a dicho departamento; por lo tanto el 67,69% restante de dicha área se encuentra en el departamento del Putumayo. ; en cuyo caso y como se manifestó anteriormente no se presentan cambios significativos, sino que se mantiene en buena conservación.

Tabla 19. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo Patascoy (Departamento de Nariño)

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Arbórea y arbustiva (Aa)	962,46	1271,02
Vegetación de páramo (pajonal – frailejona) (VP – pf)	661,71	685,18
Cuerpos de Agua (CA)	7,20	6,69
Sin información (Si)	606,65	275,13
<b>TOTAL</b>	<b>2238,02</b>	<b>2238,02</b>

Fuente: Esta Investigación

Para el departamento de Nariño, se presenta la misma situación expuesta anteriormente. Es así como puede afirmarse que el aumento o disminución en el área de cada cobertura obedece principalmente a presencia de nubosidad, lo cual limita el desarrollo de un análisis detallado de la cobertura vegetal en el área.

Así entonces en el páramo de Patascoy, la zona correspondiente al departamento de Nariño, no presenta cambios significativos entre sus coberturas. Las áreas que son visibles en las dos imágenes muestran total similitud entre 1989 y 2002, por lo que se infiere, en consecuencia, que de no existir tal cobertura de nubes, las áreas correspondientes a los diversos tipos de coberturas vegetales, serían semejante en un alto porcentaje. Esta situación, en la que se mantiene el área correspondiente a cada cobertura natural, se explica muy probablemente por la condición de aislamiento geográfico de esta zona, lo que evita una intervención directa de las actividades antrópicas que son las principales responsables de los cambios en coberturas vegetales.

Tabla 20. Cambios en la cobertura en el área de estudio del páramo de Patascoy (Departamento de Nariño)

Tipos de cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP - pf	551,03	24,6
Sin cambios Aa	915,32	40,9
CA	6,68	0,3
Sin información de cambios	765,04	34,2
<b>TOTALES</b>	<b>2238,06</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

Pasando a otro aspecto, la zona centro se caracteriza por ser el área de la cual se posee más información acerca de la **fauna**. Existen varios estudios especialmente en los páramos de Bordoncillo, Galeras y páramos azonales de La Cocha donde se han desarrollado trabajos e investigaciones a cargo de la Universidad de Nariño, Universidad Nacional, Universidad de los Andes y Universidad del Valle. Así mismo, se cuenta con la información del plan de manejo Bordoncillo - Patascoy, Galeras y Santuario de Flora Isla La Corota. Adicionalmente, este recurso ha sido estudiado en varios trabajos realizados o financiados por la Asociación para el Desarrollo Campesino (ADC)

Con base en el conjunto de estudios referidos anteriormente, es posible sintetizar, que se conocen cinco especies de anfibios para Bordoncillo, ocho para Galeras y tres para los páramos azonales de La Cocha. El grupo de las aves es el mejor conocido con 31 especies para Bordoncillo, 105 para Galeras y 48 para los páramos azonales de La Cocha. En cuanto a mamíferos, se cuenta con cinco especies para Bordoncillo y ocho para Galeras. En cuanto a especies con algún grado de amenaza se encuentran 10 para Bordoncillo, 19 para Galeras y 15 para los páramos azonales de La Cocha. Estas condiciones hacen que esta zona se considerada como prioritaria para adelantar programas de conservación e investigación. Los sectores de Morasurco, Tábano, Patascoy y Alcalde son sectores paramunos importantes de los cuales lamentablemente no existe información técnica y confiable sobre el recurso fauna.

En síntesis, entre la fauna destacada para esta zona se encuentran: en cuanto anuros *Osornophryne talipes*, *Osornophryne antisana*, *Eleutherodactylus buckleyi*, *Eleutherodactylus elassodiscus*, *Eleutherodactylus repens*, *Gastrotheca espeletia* y *Gastrotheca orophylax*. En cuanto a reptiles: *Proctoporus simoterus* y *Proctoporus striatu*. Respecto a aves se poseen reportes de: *Falco deiroleucus*, *Gallinago nobilis*, *Eriocnemis derbyi*, *Grallaricula lineifrons*, *Urothraupis stolzmanni*, *Anas cyanoptera*, *Anas georgica*, *Leptosittaca branickii* y *Diglossa humeralis aterrima*. Finalmente, respecto a mamíferos existe información acerca de: *Caenolestes fuliginosus* (Tomes) 1863, *Tremarctos ornatos*, *Mazama rufina*, *Thomasomys cinereiventer* y *Chilomys instans*.

**2.2.2. Componente socioeconómico y cultural.** Iniciando con los aspectos **socioculturales**, la región andina centro, está conformada por los municipios de Pasto, Nariño, La Florida, Sandoná, Consacá, y Yacuanquer, municipios que poseen territorio en los páramos de Bordoncillo, Morasurco, Galeras, El Alcalde, El Tábano, Patascoy y los denominados páramos azonales de La Cocha.

Estos municipios tienen una extensión total de 1.695 km<sup>2</sup>. La densidad poblacional general para estos municipios es de 262.86 habitantes/km<sup>2</sup>, siendo bastante elevada, y mostrando una tendencia de alta concentración de población y por ende una presión hacia los ecosistemas de páramo, llegando a alterar con su acción antrópica estos ecosistemas tan frágiles. La densidad poblacional para el área rural de estos municipios corresponde aproximadamente a 65.7 habitantes/km<sup>2</sup>. Tanto la densidad poblacional general como la rural superan los promedios departamentales.

La población total para el año 2005, corresponde a 445.562 personas, la que representa con respecto al total de la población departamental un 28.83%, y con respecto a la población de la zona andina, el 35.8%.

La población se encuentra distribuida en un 78.5% en las cabeceras o zonas urbanas y el resto, o sea, el 21,5% se ubica en el sector rural. La mayor concentración de población urbana la posee el municipio de Pasto, por ser en este municipio donde se ubica la ciudad capital del departamento de Nariño y en la que se concentran todo tipo de establecimientos

privados y públicos que ofertan servicios, al igual que la vida económica es más dinámica, brindando quizás mejores posibilidades de generación de empleo y absorción de la mano de obra que migra. El total de viviendas para esta región es de 66.129 viviendas y 76.667 hogares. Del total de la población presente, el 52.3% es femenina y el 47.3% restante es masculina,

La población indígena corresponde a 2.000 personas de la etnia Quillacinga, ubicada en el corregimiento de El Encano, municipio de Pasto, el resto de la población presenta un alto grado de mestizaje.

Respecto a la estructura demográfica, la mayor concentración de población está representada por lactantes, niños y preadolescentes con un total de 180.165 personas que equivalen al 35.6%, teniendo este grupo una representación fuerte dentro del total de la población y una mayor presencia de la población de 0 a 5 años. Sigue en orden de importancia la población adolescente y juvenil en edad de estudiar el bachillerato y la universidad, para un total de 147.357 personas que representan el 29.2%. En su orden, se encuentra la población adulta con un total de 145.124 personas, las que representan el 28.7% de la población total, correspondiendo a una población madura, preparada para afrontar la vida laboral y en su gran mayoría con familias consolidadas. Esta población tiende a incrementarse año tras año. En menor proporción está la población adulta mayor con un total de 32.826 personas, correspondiente a un 6.5%.

En líneas generales estos municipios concentran una alta población infantil, adolescente y juvenil con un total de 281.885 personas, las que representan un 55.7% del total de la población, comportamiento similar al departamental.

A la población económicamente activa le corresponde un peso porcentual de 57.5%, con respecto al total de la población, siendo mayor en relación con la población económicamente dependiente, a la cual le corresponde el 42.5%. La existencia de un número elevado de población económicamente activa, en la que se concentra la fuerza laboral, es similar a la departamental. Al acentuarse más la población económicamente activa se presume una mayor demanda de formación de las personas y una mayor oferta laboral, al igual que una mayor presión y demanda de la oferta ambiental.

La tasa promedio de crecimiento poblacional es de 1.5%. El municipio con mayor crecimiento poblacional anual es Pasto, con un 2.21%, seguido de los municipios de La Florida, 1.94% y Nariño, 1.88%, siendo más altas a la tasas anuales de crecimiento, departamental y nacional.

El total de muertes para el año 2002 en este conjunto de municipios, ascendió a 1.984. En promedio la tasa de mortalidad para la zona es de 31.06 por mil, inferior a la tasa departamental.

El total de familias expulsadas ascienden a 764, para un total de 3.335 personas y el total de familias y personas recepcionadas ascienden a 4.850 y 19.244 respectivamente, siendo mayor la recepción de familias y personas con respecto a las expulsadas. El municipio de Pasto presenta la mayor participación en el proceso de migración a la vez que expulsa, también recepciona población, siendo mayor la población que recepciona. Generalmente esta última corresponde a la población que ha sufrido alguna situación de desplazamiento forzoso en el interior del departamento o en departamentos vecinos. Esta zona presenta una baja presencia de cultivos ilícitos, los cuales, según datos oficiales apenas ascienden a 15 hectáreas en amapola.

Por otro lado, las diez primeras causas de morbilidad presentes en los municipios estudiados representan un total de 132.625 casos consultados, de los cuales el mayor porcentaje en su orden lo posee la caries dental, la hipertensión arterial, la rinofaringitis aguda y el parasitismo intestinal, descendiendo significativamente para los demás casos. Este comportamiento de morbilidad es similar al departamental.

Toda esta dinámica poblacional de crecimiento y decrecimiento de la población incide dentro de la estructura poblacional de los municipios de la zona central. Lo que más ha incidido no es tanto el crecimiento por natalidad, ya que a nivel de Nariño y del país las tasas de natalidad han decrecido, sino sí el proceso de migración. En este sentido la población desplazada forzosamente y otros inmigrantes tienden a ubicarse en Pasto y sectores suburbanos en busca de trabajo, educación y salud, lo cual conlleva a un incremento en la presión del recurso suelo y de la oferta ambiental.

En lo que respecta a las condiciones de vida de la población, en promedio las NBI para los seis municipios es del 53.5%, muy similar al comportamiento departamental, al cual le corresponde el 56.3%. Encontrar índices de NBI tan altos para estos municipios denota una situación crítica y de vulnerabilidad para estas poblaciones.

En cuanto al estado de la cobertura de los servicios de saneamiento básico según viviendas, se observa que para el área urbana, el porcentaje de la cobertura para los cinco municipios es la siguiente: en materia de agua es de un 96.9%, en manejo de excretas corresponde un 95.5% y en el manejo de residuos sólidos a un 81.8%. Para el área rural la situación es así: en el suministro de agua, la cobertura es de 81.7%, en manejo de excretas 56.7% y en manejo de residuos sólidos 33.1%. El problema más crítico en todos los municipios es el manejo de los residuos sólidos y de las excretas.

La situación antes descrita permite establecer que las viviendas ubicadas en las zonas urbanas se encuentran mejor servidas en agua, manejo de excretas y residuos sólidos que las viviendas en las áreas rurales. Sin embargo, la cobertura de estos servicios en los sectores rural y urbano de estos municipios es mejor que para el resto de las zonas estudiadas, así como también frente al departamento.

Del total de hogares, el 20.1% están en condiciones de miseria, mientras que en hacinamiento existe un 14.01%. No se puede desconocer que la presencia de hogares en miseria y en hacinamiento conlleva generar condiciones de vulnerabilidad en la población.

El alto porcentaje de NBI y de un significativo porcentaje de hogares en miseria y hacinamiento, con viviendas deficientes en la cobertura de servicios básicos, conducen a bajos niveles de vida de las poblaciones, especialmente en el sector rural.

El total de establecimientos en salud ascienden a 57, de los cuales 9 son hospitales, 23 centro de salud y 25 puestos de salud. El total de profesionales y técnicos que laboran en las IPS de carácter público, ascienden a 527 personas, con una mayor participación de los profesionales paramédicos como son en su orden: auxiliares de enfermería, enfermeros (as), médicos especialistas y médicos generales.

A pesar de hoy contar con una medicina facultativa avanzada y moderna, en los sectores rurales y urbanos se encuentran aún prácticas de medicina tradicional y popular en las que se hace uso de plantas medicinales.

El total de población sin aseguramiento en el sistema de salud asciende a 93.506 personas, representando un 18.3%, del total de la población.

El servicio de educación está atendido por un total de 156 establecimientos. El total de la población en edad de estudiar para el año lectivo 2005 - 2006, según la secretaria de educación departamental corresponde a 26.241 personas, de esta población en edad de estudiar, en el año indicado, se ha atendido al 51.7% del total de la población y el resto del porcentaje que representa el 48.3% corresponde a la población por atender, porcentaje muy significativo ya que casi el 50% de la población en edad de estudiar se queda sin asistir a las aulas de clase.

Para el caso de la población matriculada en el municipio de Pasto, ésta asciende a 69.286 estudiantes en el sector público y 14.995 estudiantes en el sector privado, para un total 84.281 escolares, siendo el municipio con mayor cobertura en atención educativa.

El total de la población de desertores asciende a 703, representando un 6.2% del total de matriculados, porcentaje inferior al departamental 7.27%.

El promedio de analfabetismo en la zona asciende a un 12.0%, (no existen cifras actualizadas), siendo más bajo con relación a la zonas en estudio y a la departamental.

Se puede llegar a determinar, que los servicios de salud y educación presentan los mayores porcentajes de cobertura, principalmente el municipio de Pasto y la Florida. No obstante en las zonas rurales estos servicios presentan limitantes en cuanto a cobertura y calidad. Existe déficit presupuestal para la dotación adecuada de los diferentes establecimientos de salud y ampliación del personal médico y paramédico.

En esta zona se presenta una alta tendencia de consolidación de diversas formas de organización social y comunitaria, pues el total de organizaciones asciende a 3.244. La mayor participación la tiene el municipio de Pasto. Las organizaciones de economía solidaria y comunitaria, las juntas de acción comunal, culturales, recreativas y deportivas, al igual que las educativas, son las más numerosas. Las organizaciones de carácter ambiental que son de interés para este estudio, son pocas si se tiene en cuenta la cantidad de población que vive en esta zona.

En este tipo de organizaciones principalmente en la de los sectores rurales se presenta un bajo liderazgo, deficiencia en la organización y baja capacidad de gestión. La zona urbana de Pasto es la que concentra mayor apoyo logístico, de capacitación y de inversión, en las diversas organizaciones sociales y comunitarias empoderando a sus gentes para lograr procesos de participación ciudadana y comunitaria, en procura de mejorar las condiciones de vida.

Culturalmente, se presenta existe una alta mixturación cultural y biológica, impulsada por los procesos históricos de migraciones, internos y externos, sobre todo en el municipio de Pasto. Esta alta concentración de personas que provienen de otros municipios ha consolidado las denominadas "colonias", las que todos los años participan en los desfiles antecediendo a los carnavales de negros y blancos. Dentro de las festividades que todos lo municipios de esta zona y de la región andina nariñense realizan, se encuentra precisamente el carnaval de negros y blancos, del 4 al 6 de enero de cada año.

La zona central sigue afianzada en sus creencias y prácticas de la religión católica, aunque hoy la presencia de diferentes cultos religiosos cambian el panorama que se tenía hasta hace unos diez años; diversos cultos se han instalado tanto en sectores urbanos como rurales.

En estos municipios se celebran las fiestas patronales de los santos de su devoción, al igual

que se llevan a cabo festividades religiosas de carácter regional y nacional. La ciudad de San Juan de Pasto cuenta con templos religiosos de gran importancia histórica y arquitectónica, por lo que recibe la denominación de ciudad teológica.

Muchos son los mitos y leyendas que se han tejido en estos municipios, los cuales hacen parte de la oralidad de estos pueblos especialmente en los sectores rurales donde los adultos mayores son los encargados de difundir estos mitos y leyendas.

En la región centro como en el resto del departamento de Nariño y en Colombia, los conflictos sociales han hecho presencia en las comunidades humanas. Estos conflictos han conllevado a situaciones sociales críticas donde se han vulnerado los derechos humanos, y se ha impuesto la violencia y la guerra.

Otro problema social que históricamente se ha presentado es la distribución inequitativa de la tierra. La carencia de fuentes de empleo y de apoyo real y efectivo de políticas que permitan generación de empleo, aunada a una baja cobertura en los servicios básicos de saneamiento ambiental, de salud, de educación, de recreación y deporte y de cultura contribuyen al sostenimiento de condiciones de vida precaria especialmente en las zonas rurales de los municipios más pequeños, aunque también afecta a cierto porcentaje de la población en el área urbana de Pasto.

Por otro lado, las instituciones que hacen presencia en la región centro son: Alcaldías Municipales, con sus respectivas secretarías que proyectan y ejecutan los diferentes planes, programas y proyectos, para atender las necesidades de las comunidades residentes en los municipios. La Gobernación de Nariño hace presencia con sus programas sectoriales. Instituciones departamentales de carácter público: CORPONARIÑO, CEDENAR, UNIVERSIDAD DE NARIÑO y el Instituto departamental de Salud de Nariño. Instituciones departamentales de carácter privado: Pastoral social. Instituciones del orden Nacional. Policía Nacional, SENA, ICBF, INCODER, Banco Agrario, Colombia Telecomunicaciones, Parques Nacionales, Defensoría del pueblo, Fundación Social. Autoridades Indígenas de Colombia y ANUC.

Para analizar los aspectos **socioeconómicos**, vale la pena en primera instancia recordar brevemente el entorno físico geográfico de la zona centro. En ésta se encuentran terrenos principalmente caracterizados por laderas, algunas de ellas escarpadas, las cuales no permiten el establecimiento de sistemas productivos adecuados. En estas condiciones el pequeño propietario, se ve obligado a cultivar en cualquier pedazo de terreno que le ofrezca alguna garantía de al menos satisfacer sus necesidades básicas de autosubsistencia.

En la zona central, el pequeño campesino debe utilizar su tierra casi exclusivamente en labores agrícolas de carácter intensivo, las cuales no permiten que haya épocas de descanso, razón por la cual, los suelos se encuentran sobreutilizados trayendo como consecuencia una disminución en la productividad y rentabilidad de las tierras. En este sentido, se encuentra una atomización de la propiedad debido a la presión ejercida sobre la tierra, lo cual también ha contribuido con el incremento en el precio de la propiedad. Dicho incremento es tan alto que generalmente los pequeños campesinos no tienen las posibilidades de acceder a nuevas tierras para su utilización.

Los terrenos que poseen los productores rurales de la zona centro se encuentran aprovechadas, en diferentes formas; el mayor porcentaje es utilizado para el cultivo de los productos agrícolas predominantes en estos municipios como lo es la papa, la cebada, el trigo, el maíz, el frijol y las hortalizas, los cuales son productos propios del piso térmico frío, y son a su vez los que pueden amenazar las áreas de páramo mediante el corrimiento en

altura de la frontera agrícola. Después de la agricultura, sigue en su orden de importancia la actividad ganadera de doble propósito.

En relación con el aprovechamiento de la tierra, se encontró según la información secundaria disponible, que son muy pocos, y casi ausentes, los cultivos permanentes. En consecuencia prevalecen los cultivos temporales cuyo ciclo vegetativo es menor o igual a un año. Este hecho cobra importancia dentro del contexto que se viene tratando de las regiones de páramo y responde a ciertas características propias de la economía campesina nariñense. Entre ellas cabe destacar las necesidades que el campesino tiene de obtener una remuneración inmediata de dinero, es decir a corto plazo, la cual es destinada para la subsistencia y para garantizar los insumos básicos destinados a las labores agrícolas. Estas circunstancias limitan o hacen imposible la inversión a largo plazo.

La participación agropecuaria evidencia circunstancias difíciles relacionadas con limitantes en los procesos de comercialización, acceso al crédito y a la tecnología, costos elevados de producción y rentabilidad limitada. No obstante lo anterior, la participación de este sector en el PIB departamental es predominante aunque se carece de suficientes datos para cuantificarlo. Sin embargo el grado de agregación de las cifras sectoriales al PIB no es el más apropiado para mostrar la verdadera naturaleza de las tendencias de la producción agropecuaria, en razón que ahí se mezcla la dinámica de distintas situaciones de producción, las cuales en general, se agrupan dentro de lo que se conoce como la agricultura tradicional.

En esta zona, dada su cercanía con la capital departamental, existe una mayor y mejor infraestructura, sin embargo, en términos generales se encuentra que dicha infraestructura atraviesa por una situación muy crítica, con significativas condiciones de atraso, lo cual repercute necesariamente en los niveles de productividad. Esto evidencia un inadecuado desarrollo de las fuerzas productivas y por lo tanto de las actuales relaciones de producción existentes, lo que es muestra significativa de su poca evolución en el corto plazo y de sus escasas posibilidades de crecimiento en el largo plazo en la zona centro.

## 2.3 ZONA SURORIENTE

**2.3.1. Componente biofísico.** Iniciando con los aspectos **climáticos**, se concluye que los páramos localizados en el suroriente del departamento de Nariño evidencian la influencia de tres complejos fenómenos atmosféricos: La ZCIT, las corrientes de aire cálido y seco provenientes del Guáitara y las masas húmedas amazónicas.

La ZCIT, como en las anteriores zonas, es el principal agente condicionante de las lluvias, la evaporación, el brillo solar, la humedad relativa y la temperatura en la mayor parte de los páramos del suroriente del departamento. Aunque tampoco se poseen datos en el área de páramo, a partir de la información de estaciones cercanas puede afirmarse que estas áreas altoandinas poseen un régimen pluviométrico bimodal, al igual que todas las regiones intrandinas colombianas, con dos períodos lluviosos y dos períodos secos durante el año. Relacionados de manera directamente proporcional se encuentran otros parámetros meteorológicos como la humedad relativa, la nubosidad y el número de días con precipitación.

Los períodos de mayor precipitación se distribuyen entre los meses de marzo a mayo y entre octubre y diciembre, y al contrario de lo que se presenta en otras zonas del departamento, los dos períodos lluviosos presentan aproximadamente la misma cantidad de lluvia y duración. Por otra parte los períodos secos se presentan entre enero y febrero y

entre junio y septiembre, siendo el período de mitad de año el más largo e intenso del año. Sin embargo, es muy probable que una buena parte del área de los páramos correspondientes al corredor paramuno entre Ovejas, Sucumbíos y Palacios se encuentre bajo la influencia de las masas de aire húmedo que ascienden desde la amazonia a lo largo de la vertiente oriental de la cordillera centro-oriental. Es así como se infiere que el régimen dominante de precipitación en la parte alta de la cordillera es similar al del piedemonte andino-amazónico, con un comportamiento monomodal cuyo pico de máximas se presenta entre mayo y agosto. Este aumento en la precipitación durante dicha época en el área de páramos, podría explicar el incremento en el caudal y crecidas súbitas de algunos ríos que descienden desde la zona de páramos hacia la cuenca del río Guáitara.

En relación con la temperatura y al igual que lo sucedido en cualquier área ubicada dentro de la zona ecuatorial, la fluctuación de la misma es muy pequeña durante el año y generalmente no se encuentra una variación mayor a 2,5 °C entre el mes más frío y el mes más cálido. Al respecto cabe afirmar que las temperaturas medias más bajas se concentran en los meses de julio y agosto, esto debido quizás a la existencia de una atmósfera seca que facilita el desarrollo de heladas y a la influencia de fuertes vientos procedentes del sureste (Alisios) cuya temperatura desciende drásticamente al cruzar la divisoria de aguas en las zonas paramunas.

En términos generales las condiciones climáticas de los páramos del suroriente de Nariño, caracterizadas a partir de la información meteorológica disponible en estaciones ubicadas entre 1700 y 2950 m.s.n.m., se encuentran determinadas por las variaciones de humedad, precipitación, brillo solar y evaporación. En este sentido, aunque la ZCIT es la responsable en gran medida del comportamiento de la precipitación, también se encuentra que las masas de aire cálido y seco que ascienden desde el fondo del valle del río Guáitara pueden influir en la disminución de la precipitación que se presenta en el área occidental de los páramos. Del otro lado de la vertiente, las masas provenientes de la región amazónica aportan gran cantidad de humedad a la parte alta, lo cual no necesariamente significa que la precipitación sea más alta en la zona de páramo, sin embargo la humedad del aire, debido a las condiciones de condensación, si es bastante alta.

Esta zona que se extiende desde el páramo de Ovejas al norte de Tangua hasta el de cerro Palacios en Ipiales posee muchas características climáticas comunes con la zona nororiental del departamento. Su vertiente oriental está influenciada por las condiciones de alta humedad de la región andino amazónica, mientras que la vertiente occidental está sujeta a los fenómenos climáticos de las áreas montañosas intra-andinas.

De esta manera, es de esperar un sostenimiento de la oferta hídrica especialmente hacia el flanco oriental de la cordillera debido a que esta zona presenta buenas condiciones de conservación de la cobertura vegetal, exceptuando dos áreas de alta intervención antrópica como lo son los sectores de Monopamba en Puerres y La Victoria en Ipiales. Al igual, que en la zona nororiental, la continuidad de los páramos con la selva andina y luego con el piedemonte amazónico permite regular los fenómenos climáticos que participan en el funcionamiento del ciclo hidrológico especialmente en lo concerniente con la evapotranspiración y la humedad del aire. Aunque hasta el momento, la alta intervención humana en Monopamba y La Victoria no parece haber alterado drásticamente las condiciones climáticas locales, estas intervenciones tienen repercusiones en los aspectos geomorfológicos como aumento en la frecuencia de crecidas torrenciales en ríos y quebradas y fenómenos de remoción en masa especialmente en el período lluvioso de mitad de año que se presenta en esta vertiente.

Hacia el otro lado de la divisoria, los páramos experimentan las consecuencias de la ampliación de la frontera agrícola en altura y por ende se encuentra una paulatina disminución de la cobertura vegetal natural, especialmente de la selva andina y altoandina a costa de la extensión de agroecosistemas. Particularmente esta área no está bajo la influencia de las condiciones secas propias de fenómenos como El Niño. Sin embargo, la precipitación sí presenta fuertes contrastes entre uno y otro lado de la vertiente, puesto que del lado del valle del río Guátara la cantidad de lluvias es casi tres veces inferior a la de la vertiente amazónica. Esta situación climática, repercute en la oferta hídrica, la cual es vital para el abastecimiento de varios acueductos municipales y veredales y de proyectos de distritos de riego que se han establecido hacia la parte media y baja de las laderas.

Para la conservación de este cinturón de páramos es prioritaria la recuperación y conservación de la selva altoandina puesto que hay evidencias climáticas y biogeográficas de una situación de tendencia seca especialmente en los sectores suroccidental y centroccidental de este corredor de páramos. De seguir con la actual tendencia, la humedad y la precipitación del área podrían disminuir, afectando la disponibilidad de agua en esta región y contribuyendo a un aumento en la posibilidad de ocurrencia de heladas, las cuales afectarían a los cultivos y actividades pecuarias.

Desde el punto de vista **hidrológico**, el corredor paramuno Ovejas - Sucumbíos es considerado como una importante estrella hídrica para los municipios de: Ipiales, Funes, Córdoba, Potosí, Puerres, Pasto y Tangua. En esta zona nacen quebradas que son la fuente de agua de muchos acueductos veredales, tales como: quebrada Blanca y Loma Redonda (Municipio de Funes); río Angasmayo de mucho valor para el municipio de Puerres, ya que abastece el sistema de riego Intiyaco, que beneficia a 250 familias de tres veredas (Tescual Alto, El Llano y La Hacienda) y en parte al acueducto de la población de Puerres; además de esta misma fuente está proyectado el sistema de riego Angasmayo.

Con respecto al estado actual, la mayoría de las microcuencas presentan una cobertura vegetal protectora en sus partes altas, la cual se han conservado en parte por las difíciles condiciones topográficas, que hacen de esta zona un área poco atractiva para el establecimiento de actividades humanas. Sin embargo en algunas de ellas la presión antrópica ha llegado hacia las partes altas por medio de la ganadería y de cultivos de uso ilícito.

De todas las microcuencas que nacen en este complejo de páramo, solamente se reportan datos fisicoquímicos de agua para la quebrada Orinoco, Ramos y Téllez, cuyos datos muestran valores normales de calidad, a excepción de la subcuenca río Téllez que recibe sólidos y líquidos de la quebrada la Chorrera, la cual a su vez recoge las aguas negras de la cabecera municipal de Funes.

Existen pocos reportes de caudales, sin embargo en los diferentes Esquemas de Ordenamiento Territorial revisados no se manifiesta como problema la disminución de los caudales hídricos. Muchas de las microcuencas que se forman en este complejo de páramos presentan alto riesgo de desbordamiento; por ejemplo las quebradas: los Mayas y Chorrera Negra.

Desde el punto de vista **geológico**, se puede concluir que los páramos de la zona suroriental están conformados por estructuras, materiales y depósitos predominantemente volcánicos generados por la actividad cuaternaria de volcanes cercanos o ya inactivos en la región. Así mismo, se encuentran algunas formaciones metamórficas de edades precámbricas y paleozoicas, y depósitos glaciares y fluvio-glaciares.

Estructuralmente, la zona suroriental de Nariño está cruzada por varios sistemas de fallas orientados paralelamente con el eje de la cordillera andina (SW – NE), entre los que sobresalen: de occidente a oriente la falla Ancuya, río Téllez, La Victoria y Afiladores. En disposición perpendicular también existen fallamientos importantes tales como la falla Iles, falla Gualmatán y falla Chiguaco. Entre las diversas zonas de páramo, esta región además de hacer parte, como casi todo el departamento, del área de amenaza sísmica alta, es también una de las que más reportes y registros históricos de sismos posee. La sismicidad tiende a concentrarse en la parte sur de este corredor de páramos, especialmente en los municipios de Ipiales, Puerres y Córdoba.

En los aspectos **geomorfológicos**, se encuentran diversos grupos de geformas denudativas y glaciares. Respecto a las geformas denudativas sobresalen valles y laderas fuertemente escarpadas en formaciones metamórficas e ígneas. En cuanto a las geformas glaciares, éstas son evidentes especialmente en los extremos norte y sur del corredor paramuno que se extiende desde Ovejas y Sucumbíos hasta el cerro Palacios. Esta área se encuentra constituida principalmente por valles, circos y morrenas glaciares generadas, en su mayor parte, durante la última era glacial (10.000 a 110.000 años A.P.) Además es posible encontrar depósitos glaciares y fluvioglaciares que forman extensas turberas especialmente en el fondo de los valles y circos glaciares.

Los procesos geomorfológicos más sobresalientes, igualmente, están relacionados con los fenómenos de remoción en masa (FRM), los cuales son bastante frecuentes en las áreas más escarpadas, y aunque la vegetación es un regulador importante de este tipo de procesos, lo que se encuentra es que en zonas donde la pendiente es muy fuerte, la inestabilidad natural de algunos materiales, sumada a la alta humedad de las zonas paramunas y al intenso fallamiento, desencadenan FRM, los cuales, por supuesto, se acentúan en áreas que han sido transformadas en agroecosistemas dedicados tanto a la agricultura como a la ganadería. Estos FRM son bastante frecuentes en el flanco oriental de la cordillera donde se encuentra de manera combinada un conjunto de factores que aceleran este tipo de fenómenos. La alta pluviosidad, el condicionamiento e inestabilidad generados por los sistemas de fallas y la alta pendiente en algunos sectores de la vertiente (desde la parte alta hasta el piedemonte) contribuyen para que se presenten dichos FRM, los cuales, por supuesto, se acentúan en magnitud y frecuencia en aquellas áreas fuertemente intervenidas donde se ha reemplazado la cobertura vegetal arbórea por cultivos limpios o pastizales dedicados a la ganadería (Monopamba en Puerres y La Victoria en Ipiales). Este tipo de procesos se presentan de manera menos frecuente en la parte alta de la cordillera, donde se encuentran los páramos, sin embargo es posible encontrar localmente algunos sectores paramunos de alta pendiente donde se presentan FRM.

Hacia el sector occidental de la cordillera (valle del río Guáitara) los FRM tienden a incrementarse especialmente en la parte baja donde la pendiente también es mayor. Como se anotó anteriormente, en este flanco es probable que se presenten flujos y avenidas torrenciales procedentes de la parte alta, especialmente en época de lluvias, puesto que la escorrentía en esta área es bastante significativa y la retención del agua en el suelo al parecer es relativamente baja. Nuevamente estos fenómenos podrían mitigarse en la medida que se preserve y recupere la franja de selva altoandina, contribuyendo no solo a controlar la escorrentía superficial sino a mantener el caudal y disminuir la cantidad de material de acarreo que se genera en la parte alta de las microcuencas cuyas quebradas y ríos terminan desembocando en el río Guáitara.

Aunque esta zona no posee una amenaza volcánica directa, puede estar influenciada localmente por caídas piroclásticas. No obstante los FRM representan conjuntamente con las crecidas torrenciales de los ríos, la amenaza más significativa de esta área de páramos.

Por otro lado, los **suelos** correspondientes al páramo Ovejas - Sucumbíos y Palacios distribuidos entre los municipios de Funes, Córdoba, Potosí, Puerres, Ipiales y Tangua, se ven afectados por actividades de tipo agrícola y usos extractivos predominando los procesos de potrerización, los cuales han influido para que se presenten problemas de erodabilidad, infertilidad y pérdida de la capa superficial.

Aunque la mayoría de los Paramos presenta una cobertura vegetal protectora en sus partes altas, es importante tener en cuenta que los procesos antrópicos pueden alterar las condiciones iniciales o primigenias de estas áreas incidiendo en la pérdida parcial o total de la estabilidad de sus componentes.

Teniendo en cuenta la misma perspectiva de la zona centro, la vocación de uso agropecuario tendiente hacia las zonas de páramo debe considerarse restringida. Estas tierras no presentan posibilidades de uso agropecuario o forestal, por tanto, su vocación de uso es la conservación de sus recursos, teniendo en cuenta que la mayoría se ubican en zonas productoras y reservorios de agua. En este sentido es importante conservar la cobertura vegetal natural especialmente hacia el suroccidente de Pasto entre Obonuco y Catambuco; en las áreas comprendidas entre Ipiales, Potosí, Córdoba, Tangua, Funes; en el cerro Sucumbíos, entre Córdoba y Potosí; y en los cerros San Francisco y Palacios al suroccidente del municipio de Ipiales.

Actualmente en la mayor parte de estas zonas se encuentran bosques intervenidos o con cobertura vegetal de gramíneas y arbustos de páramo (en las partes altas). Dadas las condiciones de estos suelos, su aptitud de uso es la protección y conservación, ya que constituyen zonas frágiles de alta importancia para el abastecimiento de cuencas hidrográficas. Tales limitantes físicas, han influido para que dichas áreas sean dedicadas a pastos generalmente para ganadería intensiva. Por supuesto, los niveles de explotación dependen de las particularidades de cada sector, lo que a su vez determina los pastos a utilizar y las formas de aprovechamiento del suelo. Estos suelos han sufrido procesos de compactación debido al pisoteo de ganado y han sido afectados por la intensificación en el laboreo y la aplicación de fertilizantes de manera recurrente especialmente en las laderas medias.

Por lo anterior, se considera que la aptitud general de los suelos de la zona suroriental, por encima de los 2800 m.s.n.m. es la conservación destinada hacia la protección de los ecosistemas naturales (selva altoandina y páramo) y a la conservación de áreas de alta significancia por su oferta hídrica.

En cuanto al componente de **flora**, en los páramos de Ovejas y Palacios, las familias botánicas más dominantes según los géneros y especies registrados son: Asteraceae (29/39), Cladoniaceae (2/6), Ericaceae (8/10), Fabaceae (6/7), Grammitidaceae (2/5), Lycopodiaceae (3/7), Melastomataceae (6/12), Meteoriaceae (4/5), Orchidaceae (14/26), Poaceae (9/11), Rubiaceae (4/6), Scrophulariaceae (7/8) y Solanaceae (5/12). Se destacan los géneros *Pentacalia*, *Miconia*, *Epidendrum* y *Peperomia*. Desafortunadamente no se halló información sobre caracterización fisonómica para ningún sitio. Sobre éstas existen registros de colecciones en los municipios de Pasto, Ipiales, Potosí, Córdoba, Puerres y Tangua pero no se tienen datos para el municipio de Funes.

Sin embargo y a pesar de la poca información con que se cuenta, en este complejo se encuentran cuatro especies endémicas o restringidas: *Espeletia pycnophylla*, *Gynoxys sancti-antoni*, *Brunellia bullata* y *Salvia sagittata*. Por lo tanto se hace urgente realizar investigaciones en éste complejo que permitan determinar el actual estado del recurso florístico.

De acuerdo con los cambios de cobertura vegetal donde se observa un aumento de la vegetación de páramo sobre la selva altoandina, se puede deducir que la presión antrópica sobre el recurso florístico para la extracción de leña, carbón y madera es bastante significativa. En esta zona se lleva a cabo la extracción de helechos arbóreos de *Cyathea traminea* y *Dicksonia sellowiana*, especies que están incluidas en el apéndice II de Cites.

En éste páramo se reportan dos especies con alguna categoría de amenaza: *Gordonia humboldtii* (Especie rara) y *Hymenophyllum plumierii* (Vulnerable). Sin embargo es probable que exista un mayor número de especies amenazadas, lo cual no puede establecerse aún por la deficiencia de información y la falta de muestreos en la zona. Por otra parte, los ciclos de lento crecimiento de las plantas (tanto endémicas como amenazadas) los cuales se encuentran condicionados por las extremas condiciones ambientales, principalmente climáticas, afectan el desarrollo y dinámica de las poblaciones.

No se hallaron estudios sobre usos de recursos no maderables.

En síntesis, respecto a la **cobertura vegetal**, el análisis de las imágenes satelitales indica que existen en los municipios de Tangua, Córdoba y Puerres serios problemas de avance del sector agropecuario hacia zonas altas. En contraste, en el área que corresponde al municipio de Funes existe bastante cobertura de bosque altoandino que bordea y protege la zona de páramo. El análisis detallado de esta problemática de la cobertura vegetal se presenta a continuación.

El **análisis multitemporal** de los cambios presentados en la cobertura vegetal existente en la zona suroriente del departamento entre los años 1989 y 2002, indica que la variación más significativa presentada en este lapso de tiempo, tiene que ver con el incremento en el área correspondiente a cobertura miscelánea, en detrimento parcial de la reducción en el área correspondiente principalmente a la cobertura arbórea y arbustiva, en el flanco occidental de este corredor de páramos.

La identificación de cambios de cobertura en los páramos del complejo Ovejas - Sucumbíos abarcó una superficie de 38839,56 Ha. Sin embargo el área de estudio identificada inicialmente corresponde a 40010,99 Ha. La disminución en dicha área se explica porque la imagen satelital de 1989 no cubre la misma extensión que la imagen del año 2002; motivo por el cual, y con el fin de evitar el sesgo en la información, se determinó realizar un análisis para el área común a las dos imágenes (38839,56 Ha)

A continuación se presenta el análisis multitemporal de las coberturas de vegetación por cada uno de los siete páramos existentes en la zona suroriental

Tabla 21. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del corredor Ovejas - Sucumbíos

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	928,29	2020,48
Arbórea y arbustiva (Aa)	23298,53	21925,14
Vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) (VP – pf)	10030,28	12855,41
Cuerpos de Agua (CA)	67,32	67,65
Sin información (Si)	4515,13	1970,88
<b>TOTAL</b>	<b>38839,56</b>	<b>38839,56</b>

Fuente: Esta Investigación

A través de la tabla anterior se puede evidenciar la disminución substancial que presenta la cobertura arbórea y arbustiva, la cual se redujo en 1373,39 Ha equivalentes al 5,9% de la cobertura inicial estimada en 1989. El aumento que presenta la vegetación de páramo (pajonal – frailejonal) se debe principalmente a la disminución de nubosidad en la imagen del año 2002, en la cual se encuentran totalmente descubiertas aquellas zonas de páramo que en la imagen de 1989 estaban nubladas. Esta situación también afecta levemente la medida en los cuerpos de agua.

Tabla 22. Cambios en la cobertura en el área de estudio del corredor Ovejas - Sucumbíos

<b>Tipos de cambio</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>%</b>
Sin cambios VP – pf	10054,75	25,9
Sin cambios Aa	21340,42	54,9
Sin cambios CM	997,20	2,6
Aa a CM	1000,62	2,6
CA	67,65	0,2
Sin información de cambios	5378,91	13,8
<b>TOTALES</b>	<b>38839,56</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Esta Investigación

En este complejo, el único y más representativo cambio que ocurrió en el período de tiempo comprendido entre 1989 y 2002 tuvo que ver con la variación de la cobertura arbórea y arbustiva a cobertura miscelánea en un área de 1000,62 Ha, equivalentes al 2,6% del área total. Este cambio se presenta en el sector norte y occidental del complejo paramuno. En el sector norte, dichos cambios tienen lugar en los municipios de Pasto y Tangua, en la cuenca del río Opongoy, específicamente en la microcuencas de las quebradas Yerbabuena, Las Encinas, Cadenas, El Cajón, Agua Clara, Peñas Blancas, Las Piedras, Los Arrayanes y Llano Grande; donde el incremento de las actividades agropecuarias en esta zona ha permitido el corrimiento de la frontera agrícola en altura, la cual ha alcanzado las zonas de páramo. El caso más preocupante se localiza en la zona del páramo El Tauso en donde la cobertura miscelánea desplazó a la cobertura arbórea y alcanzó a la zona de vegetación de páramo (pajonal – frailejonal), conllevando a un evidente deterioro ambiental de estos ecosistemas.

Para el flanco occidental, este tipo de cambio se presentó en los cuatro municipios restantes (Funes, Córdoba, Puerres y Potosí). La condición más crítica se presenta en la jurisdicción del municipio de Puerres en donde se evidencia una alta deforestación la cual ya ha alcanzado a las zonas de vegetación de páramo. Tal situación se observa en la cuenca alta del río Angasmayo, en las veredas La Esperanza y El Rosal. En los municipios de Tangua, Funes, Córdoba y Potosí la tendencia se manifiesta de manera similar pero en menor grado que en Puerres; si querer decir, que no merece la atención necesaria ya que sin duda esta problemática resulta amenazante para los ecosistemas que se localizan en estas zonas y los cuales poseen una alta biodiversidad. (Anexo cartográfico, mapas 32, 35 y 39)

Está claro que este fenómeno se presenta como resultado de la expansión de la frontera agrícola (actividades agrícolas y ganaderas) y de la explotación del bosque a través de la extracción de carbón vegetal y de leña; conjugándose de cierta manera en el deterioro principalmente de la cobertura arbórea y arbustiva situada alrededor de las zonas de vegetación de páramo.

Por otro lado, en el extremo sur de lo que se ha denominado corredor paramuno Ovejas – Sucumbíos – Palacios, se sitúa precisamente el páramo Palacios, el cual se lo ha dividido

en Palacios occidental y Palacios oriental. Lamentablemente de este último no existen imágenes satelitales disponibles que permitan un adecuado análisis de la cobertura vegetal.

De hecho, una de las mayores dificultades para el análisis de este sector (Palacios) fue la consecución de imágenes de fechas anteriores a 1990 que correspondan al path 10 row 59 y que presenten una mínima cobertura de nubes. Dado que no existían tales imágenes no fue posible elaborar un análisis multitemporal para esta zona; por lo tanto, se realizó una caracterización del estado de la cobertura vegetal tomando como referencia la información de la imagen Landsat de 2002:

Tabla 23. Tipos de cobertura y áreas correspondientes al año 2002 en el área de estudio del páramo Palacios Occidental

COBERTURA	2002	
	AREA (Ha)	%
Cobertura Miscelánea (CM)	50,17	1,26
Arbórea y arbustiva (Aa)	3193,16	80,32
Vegetación de páramo (pajonal – frailejona) (VP – pf)	732,10	18,42
<b>TOTAL</b>	<b>3975,43</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Esta Investigación

Este complejo localizado en la jurisdicción de los municipios de Ipiales y Potosí evidencia una fuerte presión sobre la tierra en el flanco norte del mismo, principalmente en el municipio de Potosí, puesto que hacia esta zona se localizan las 50,14 Ha de cobertura miscelánea. Como es claro, actualmente pueden existir en esta zona alrededor de 3193,16 Ha de vegetación arbórea y arbustiva y 732,1 Ha de vegetación de páramo (pajonal – frailejona), sin embargo, y en consecuencia con lo planteado anteriormente, es muy probable que en el sector norte de este páramo se presente la mayor presión sobre los ecosistemas de selva altoandina y de páramo debido al corrimiento de la frontera agrícola en altura. (Anexo cartográfico, mapas 32, 35 y 39)

Respecto al componente **fauna**, la zona suroriental es la que mayores vacíos de información presenta, pues cuenta únicamente con un reporte de tres especies de mamíferos: *Lycalopex culpaeus*, *Tapirus pinchaque* y *Tremarctos ornatus*. De éstas, dos tienen algún criterio de amenaza aún no definido. Por otro lado, en lo concerniente con anuros, solo se reportan dos especies: *Gastrotheca orophylax* y *Eleutherodactylus leucopus*. Dada la carencia de información precisa, esta área es una de las zonas a las que mayor prioridad debe darse para ejecutar proyectos de investigación sobre su biodiversidad.

**2.3.2. Componente socioeconómico y cultural.** Iniciando con los aspectos **socioculturales**, es de afirmar que los municipios ubicados en la zona suroriental del departamento de Nariño que comparten ecosistema de páramo son: Tangua, Funes, Puerres, Córdoba, Potosí e Ipiales. La superficie total de estos seis municipios asciende a 3.282 Km<sup>2</sup>, con un total de 162.577 habitantes, para el año 2005. Esta población corresponde a un 10.6%, de la población total departamental y a un 11.3%, del total de la población que conforma la región andina nariñense.

La densidad poblacional para toda el área asciende a 49.53 habitantes/ Km<sup>2</sup>, siendo similar a la departamental (49.1 habitantes/ Km<sup>2</sup>), la densidad poblacional para el sector rural es de 27.0 habitantes/ Km<sup>2</sup>. El complejo de municipios cuenta con un total de 24.276 viviendas y 85.696 hogares.

Del total de la población, el 52.9% habita en los centros urbanos y el 47.1% en el sector rural. La prevalencia de la población urbana se explica porque Ipiales concentra en su área urbana un número alto de población, mucha de ella, migrante o desplazada por la violencia o en búsqueda de oportunidades laborales. Ipiales entonces resulta un municipio atractivo por su condición fronteriza y de liderazgo regional.

La distribución poblacional de hombres y mujeres es proporcional en un 50.0% para cada grupo. La zona suroriental alberga población indígena de la etnia de los Pastos y de los Kofanes, con un total de 26.712 personas. Los municipios de Ipiales y Córdoba comportan una mayor participación de población indígena. El resto de la población se caracteriza por ser mestiza.

La estructura demográfica de la población es la siguiente: se soporta en una alta población adulta ya madura que representa la fuerza laboral, esta población comparte un 35.3% del total de la población. Seguidamente está la población adolescente y la joven con un 31.7% y posteriormente la lactante e infantil, con un 25.5%, siendo estos grupos muy significativos pues representan la población en edad de estudiar, la cual equivale a un 57.2%. Lo anterior permite concluir que los municipios de esta zona suroriental están representados por más de un 50% de población de niños, adolescentes y jóvenes. Sin embargo, la población adulta mayor no es tan reducida como en otros municipios del departamento.

La población económicamente activa representa un 54.3% del total de la población, el resto, es decir, el 45.7% corresponde a la población económicamente dependiente, siendo representativa la población en edad de trabajar y la que demanda mayores oportunidades educación y de fuentes de empleo.

En lo que respecta a la dinámica poblacional se concluye que la tasa anual de crecimiento poblacional para el año 2002, según DANE la poseen los municipios de Potosí, Córdoba y Tangua, con un 4.34%, 3.36% y 2.05%, respectivamente, siendo tasas muy altas en relación con la departamental (1.66%) y la nacional (1.72%). El resto de municipios presentan una disminución en el crecimiento anual de la población. En promedio la tasa anual de crecimiento poblacional corresponde a un 3.3%.

La tasa promedio de mortalidad para el año 2004 fue de 35.5 personas por cada 10.000 habitantes, para los seis municipios, siendo más baja con relación a la departamental.

El total de población emigrante de estos municipios para el año 2005 según Acción Social fue de 160 familias para un total de 746 personas, pero a la vez que hay expulsión también hay recepción de población desplazada que migra a estos municipios para un total de 659 familias que corresponden a 2.588 personas, siendo el municipio de Ipiales el mayor receptor de población desplazada.

La morbilidad para estos municipios presenta dentro las 10 primeras causas por consulta externa un total de 132.625 casos consultados, de los cuales el mayor porcentaje en su orden lo poseen las siguientes enfermedades: caries dental, hipertensión arterial, rinofaringitis aguda, parasitismo, diarreas y gastroenteritis, infecciones de vías urinarias, lumbagos, vaginitis, gastritis e infecciones respiratorias agudas. Este comportamiento en la morbilidad es similar al departamental y a las otras zonas de páramos estudiadas.

Como se aprecia, la dinámica poblacional está marcada por altas tasas de natalidad y de migración, esta última situación se presenta especialmente en el municipio de Ipiales, debido a que recibe una gran cantidad de población desplazada por la violencia. La presencia de cultivos de uso ilícito que según la Secretaría de Agricultura Departamental

equivale a una superficie 160 hectáreas de amapola para el año de 2005, atrae a población migrante a la región suroriental, generando una mayor demanda de servicios básicos, sociales, económicos, de recursos naturales y ambientales.

En lo que respecta a las condiciones de vida de la población, el promedio porcentual de NBI para estos municipios es de 55.16%, porcentaje muy similar al departamental 56.3%. En lo relacionado a la cobertura de los servicios de saneamiento básico ambiental, la situación es la siguiente: a nivel de las viviendas ubicadas en el área urbana, en promedio, el 93.3% de las viviendas cuentan con acueducto; el 87,7% de las viviendas poseen un sistema adecuado en el manejo de excretas; y el 84.9% de las viviendas cuentan con cobertura del manejo y disposición de residuos sólidos. Los municipios de Ipiales y Puerres llegan a una cobertura del 94% en los tres servicios y el municipio más crítico es Córdoba con solo un 68,3% de cobertura de servicios. En el sector rural la cobertura de agua llega a un 54.5%; el manejo de excretas a un 68.3% y el manejo adecuado de residuos sólidos participa con un 47.4%. En síntesis, la deficiente cobertura de los servicios de saneamiento básico ambiental en las zonas rurales ha conducido a la contaminación de las fuentes de agua y del suelo; y afectado la salud de los habitantes.

Los hogares en estado de miseria, representan el 3.6% del total de los hogares, siendo inferior este porcentaje al departamental (27.4%). Así mismo, el porcentaje de hogares en hacinamiento, es de 12.56%, porcentaje inferior al departamental.

Se concluye que para esta zona existe un porcentaje alto (en promedio) de NBI y unos porcentajes significativos de hogares en hacinamiento, pobreza, descomposición social y baja cobertura de los servicios básicos ambientales, siendo las condiciones de saneamiento básico ambiental las más deficientes en cobertura para el sector rural de estos municipios. La realidad social refleja las precarias condiciones de vida de la población asentada en este complejo de páramos y en las zonas aledañas, conllevando al deterioro ambiental producido por la ampliación la frontera agrícola a través del establecimiento de cultivos lícitos e ilícitos.

Con respecto al servicio de salud la región es atendida por un total de 45 establecimientos, de los cuales: 1, corresponde al hospital de Ipiales, 16, son centros de salud y 28, puestos de salud. El total de profesionales y técnicos que laboran en las IPS de carácter público, ascienden a 228 personas, con una mayor participación de los profesionales médicos, seguidos de los paramédicos como son los auxiliares de enfermería y los enfermeros superiores.

A pesar de la predominancia de la medicina occidental no dejan de existir las prácticas de medicina tradicional, sobre todo en los sectores rurales y más concretamente en los resguardos indígenas de los Pastos, haciendo necesario reconocer y vigenciar esta medicina para la consolidación y estabilidad cultural de esta etnia.

Por otro lado, la población sin aseguramiento en seguridad social es significativa, teniendo en cuenta las malas condiciones económicas y de vulnerabilidad que se presenta en estos municipios. El total de población no asegurada asciende a 45.422 personas, representando un 24.5% de la población total.

El servicio educativo es ofrecido por 192 establecimientos educativos, de los cuales 155 son centros y 37 son instituciones. El total de la población en edad de estudiar para el año lectivo 2005 - 2006, según datos de la Secretaria de Educación Departamental corresponde a 49.999. La población atendida en este año equivale al 65.5% del total de la población, quedando el 34,5% de la población sin atender, porcentaje muy significativo ya que esta población se queda sin asistir a las aulas.

El promedio de analfabetismo en la zona llega a un 15.0% en población adulta y joven para el año de 1993, (no contando con datos actualizados), siendo menor a la departamental.

La deserción escolar para los municipios respectivos es de 526 personas, correspondiente a un 1.5%, con respecto a la población matriculada, siendo baja si se compara con el índice de deserción departamental.

La educación a nivel de calidad y cobertura es deficiente en lo que respecta a dotación, ampliación de cupos, capacitación a docentes y adecuados currículos. La situación se torna crítica para las zonas indígenas y rurales, donde el ausentismo escolar y el analfabetismo, son significativos, afectando el desarrollo social y humano de estas poblaciones. En consecuencia es necesario brindar un mayor apoyo académico y de dotación a los establecimientos de etnoeducación y el fortalecer los PRAES en materia ambiental.

En general, los servicios de salud y educación presentan en la zona suroriental una serie de limitantes en la calidad y cobertura: la cobertura en salud alcanza un 75% y existe un déficit presupuestal que afecta la dotación y adecuación de los establecimientos de salud y de la ampliación de la planta profesional. Así mismo se encuentra una población representativa sin aseguramiento en el sistema de salud y seguridad social, haciendo de esta población la más vulnerable, con baja esperanza de vida, incremento de morbilidad y mortalidad y bajo desarrollo social y humano.

Con relación a la organización social y comunitaria de la zona suroriental, se encuentra un número significativo de organizaciones, las que ascienden a 941. La organización que mayor presencia posee en todos los municipios son las Juntas de Acción Comunal, las cuales son seguidas por organizaciones recreativas, culturales y deportivas, de economía solidaria y educativas. Según la información disponible, es baja la participación de organizaciones de carácter ambiental, pues muchas de éstas tienen poca gestión y formación comunitaria y organizacional.

Culturalmente los indígenas de la etnia de los Pastos localizados en los municipios de Córdoba, Potosí e Ipiales, conservan la mayor parte de sus tradiciones primigenias y se encuentran organizados bajo resguardos indígenas con sus respectivos cabildos. La identidad y cosmovisión cultural es muy fuerte, conciben una estrecha relación del cosmos entre las cosas, los hombres y la naturaleza. Existen cuatro elementos vitales en los cuales se fundamenta esta cosmovisión, siendo éstos: el territorio, la identidad cultural, la autonomía y la autoridad. La presencia de esta cultura y de su cosmovisión se convierte en un baluarte importante en la conservación, uso y manejo de los recursos naturales y de ecosistemas estratégicos como son los páramos y la selva altoandina.

La población tanto indígena como mestiza celebra fiestas religiosas de acuerdo a los santos de su devoción y a las establecidas en el calendario eclesiástico. Todos los municipios celebran los carnavales de negros y blancos en los días 4, 5 y 6 de enero.

En la zona suroriental los conflictos sociales son propios de las dinámicas internas y externas, estos municipios presentan una alta tensión por el conflicto ante los problemas de distribución y tenencia de la tierra, carencia de fuentes de empleo y del apoyo real y efectivo de políticas que permitan generación de empleo. Se encuentra una situación baja cobertura en los servicios básicos de saneamiento ambiental, salud, educación, recreación, deporte y cultura. Debido al conflicto armado se han presentado atentados contra la sociedad civil y la infraestructura física. El establecimiento de cultivos de uso ilícito, la presencia de violencia intrafamiliar, el contrabando (sobretudo en municipios cercanos a la frontera con el Ecuador) y la delincuencia común, son problemas sociales de alta relevancia en la zona.

Todos estos conflictos sociales afectan la vida social y económica de las comunidades asentadas en esta zona, la distribución inequitativa de la tierra no permite alcanzar niveles óptimos de productividad y rentabilidad en las actividades económicas y por ende las actividades productivas del área no logran ingresar dentro de los mercados con calidad y competitividad.

Las condiciones críticas de vida han conducido a movilizaciones por el cumplimiento de los derechos sociales, económicos, y culturales. La introducción de cultivos de uso ilícito y de los grupos armados ilegales han transformado los modos de vida social, económica y política de sus pobladores conllevando al establecimiento de escenarios de violencia, muertes y secuestros, afectando la gobernabilidad, causando la desestabilización y vulnerabilidad de las comunidades tanto rurales como urbanas.

Por último, las instituciones que hacen presencia en la zona suroriental son: las Alcaldías Municipales, con sus respectivas secretarías y la Gobernación de Nariño, hace presencia con sus programas sectoriales en salud. Otras instituciones departamentales de carácter público son: CORPONARIÑO, CEDENAR, UNIVERSIDAD DE NARIÑO y el Instituto departamental de Salud de Nariño. Instituciones departamentales de carácter privado: Pastoral Social. Instituciones del orden Nacional: Policía Nacional, SENA, ICBF, INCODER, Banco Agrario, Colombia Telecomunicaciones, Defensoría del pueblo, Fundación Social. Autoridades Indígenas de Colombia y la ANUC

La presencia de diversas organizaciones sociales y comunitarias, de instituciones públicas y privadas y de ONGS en los municipios estudiados, al igual que de autoridades locales, regionales y nacionales brinda condiciones favorables para la unificación de criterios, y la coordinación institucional en el direccionamiento y ejecución de los planes de ordenamiento, conservación y protección del área de páramo y el cumplimiento de la normatividad.

Desde el punto de vista **económico** se observa, que las condiciones productivas que presentan los municipios de la zona suroriental están limitadas en gran parte por la disponibilidad de agua y la pendiente excesiva del terreno. Esta situación se presenta principalmente en los municipios de Funes, Córdoba, Tangua y Potosí. Ipiales por su parte presenta mejores condiciones físico – naturales, socioeconómicas y de infraestructura para las labores agropecuarias, las cuales evidentemente han llegado a ocupar espacios propios de la selva altoandina especialmente en el sector de La Victoria.

Las barreras económicas y sociales que también existen en la zona, limitan el acceso y la distribución equitativa de la tierra, tal como se anotaba anteriormente. La insuficiencia de insumos, de vías de transporte, de medios de conservación para productos perecederos, de tecnologías apropiadas y de acceso a créditos reducen fuertemente las alternativas del campesino de incrementar la productividad y rentabilidad de sus labores. Por supuesto esta situación afecta de manera importante la seguridad alimentaria y de subsistencia del pequeño campesinado, situación que no ocurre con un elemento contraste en el área (especialmente en Ipiales) el cual está relacionado con la existencia de grandes propietarios (latifundistas) dedicados en su mayoría al cultivo de la papa y a la ganadería de carácter lechero.

En esta zona también predomina el minifundio, llamado por algunos “microfundio, caracterizado por la alta fragmentación de la tierra entre numerosos propietarios. El campesino de la zona suroriental continúa utilizando más del 50% de sus parcelas para cultivar maíz”, o combinando maíz, frijol y papa. Si se analiza la estructura del capital productivo en las pequeñas parcelas se comprueba según la información secundaria

disponible, que el proceso productivo se realiza con herramientas muy sencillas aprovechando además, la mano de obra familiar.

Es relevante observar que en estas economías campesinas, las inversiones en la agricultura son inferiores a la inversión social media, es decir, la parte constante de la inversión (insumos, instrumentos de trabajo, semilla, transporte, empaque, crédito e intereses y arriendo del lote) es inferior a la parte variable (fuerza de trabajo). En este escenario, el aspecto que prevalece es invertir en fuerza de trabajo pero casi exclusivamente en la de carácter familiar.

En la región también han existido una serie de limitantes dentro del funcionamiento del mercado, que han impedido el desarrollo del mismo y por consiguiente se han convertido en un obstáculo para el crecimiento de las actividades productivas que generan las economías campesinas. Lo anterior trae como consecuencia una gran incertidumbre respecto al precio de sus cosechas, debido a las fluctuaciones del mismo. Dicha crisis puede ser profundizada por la precaria organización a nivel de productores, por los sistemas rudimentarios de transformación, por la ausencia de suficientes centros de acopio y por la falta de vías y medios de transporte adecuados en las zonas rurales. De esta manera, el pequeño campesino apenas recibe un mínimo porcentaje de las ganancias logradas por los intermediarios.

A pesar de las difíciles condiciones en que tiene que producir el campesino, de los altos costos, de los altos riesgos que implica invertir dinero obtenido por medio de crédito, de los atrasados medios de producción con que labora la tierra, son considerables los volúmenes de producción que el obtiene de su propia parcela y que es destinada a la venta en el mercado. De esta manera, la zona suroriental se caracteriza por los productos propios de pisos térmicos fríos como los mencionados anteriormente (papa, maíz y frijol), los cuales, debido a la presión sobre la tierra, paulatinamente están ocupando áreas localizadas en alturas mayores. Este corrimiento en altura de la frontera agrícola no solo ha conllevado a la afectación de los ecosistemas naturales, sino también a la disminución en la productividad de las labores agrícolas, puesto que a mayor altura, las condiciones ambientales son más extremas y los cultivos se encuentran más expuestos, a ser afectados por eventos climáticos como las heladas.

## **2.4. ZONA SUROCCIDENTE**

**2.4.1. Componente biofísico.** Iniciando con los aspectos **climáticos**, vale la pena afirmar que los páramos localizados en el suroccidente del departamento de Nariño evidencian la influencia de tres complejos fenómenos atmosféricos: La ZCIT, las corrientes de aire cálido y seco provenientes del Guátara y del altiplano y las masas húmedas originadas en el Pacífico.

La ZCIT, como en toda la región andina, es el principal agente condicionante de las lluvias, la evaporación, el brillo solar, la humedad relativa y la temperatura de la mayor parte de los páramos del suroccidente del departamento. Aunque solo existe una estación en el área de páramo, a partir de la información de estaciones cercanas puede afirmarse que estas áreas altoandinas poseen también un régimen pluviométrico bimodal con dos períodos lluviosos y dos períodos secos durante el año. Relacionados de manera directamente proporcional se encuentran otros parámetros meteorológicos como la humedad relativa, la nubosidad y el número de días con precipitación.

Los períodos de mayor precipitación se distribuyen entre los meses de marzo a mayo y entre octubre y diciembre, siendo éste último el de mayor intensidad. Por otra parte los períodos secos se presentan entre enero y febrero y entre junio y septiembre, siendo el período de mitad de año el más largo e intenso del año. De manera diferente, es muy probable que una buena parte del área de los páramos correspondientes a los volcanes Cerro Negro de Mayasquer, Chiles y Cumbal se encuentre bajo la influencia de las masas de aire húmedo que ascienden desde la llanura pacífica a lo largo de la vertiente occidental de la cordillera occidental. Es así como se esperaría que el régimen dominante de precipitación en la parte alta de la cordillera estuviese condicionado por el comportamiento de las masas de aire que evolución en la llanura y piedemonte andino - pacífico.

En relación con la temperatura y al igual que lo sucedido en cualquier área ubicada dentro de la zona ecuatorial, la fluctuación de la misma es muy pequeña durante el año y generalmente no se encuentra una variación mayor a 1,5 °C entre el mes más frío y el mes más cálido. Para los páramos ubicados en la zona de influencia directa del altiplano y los valles secos del Guáitara y del Sapuyes se encuentra una tendencia hacia la disminución de la temperatura en los meses más secos del año (julio y agosto) debido probablemente al condicionamiento que las heladas ejercen sobre la temperatura media del área.

En términos generales las condiciones climáticas de los páramos del suroccidente de Nariño, caracterizadas a partir de la información meteorológica disponible en estaciones ubicadas entre 1500 y 3260 m.s.n.m., se encuentran determinadas por las variaciones de humedad, precipitación, brillo solar y evaporación. En este sentido, aunque la ZCIT es la responsable en gran medida del comportamiento de la precipitación, también se encuentra que las masas de aire cálido y seco que ascienden por los valles de los ríos Sapuyes y Guáitara pueden influir en la disminución de la precipitación que se presenta en el área especialmente en el flanco suroriental del páramo de Paja Blanca. Del otro lado de la divisoria de aguas hacia el occidente, las masas provenientes de la región pacífica aportan gran cantidad de humedad a la parte alta. Aunque no existen datos de lluvia en este flanco de la cordillera se estima que la precipitación puede alcanzar los 2000 mm en alturas ubicadas entre los 2000 y 3000 m.s.n.m. contrastando con la que se presenta en el altiplano la cual oscila entre 850 y 1083 mm anuales. Lo anterior no necesariamente significa que la precipitación sea más alta en la zona de páramo pues la mayor parte de la lluvia se descarga en la parte media de la cordillera, sin embargo la humedad relativa del aire puede ser bastante alta especialmente en el flanco paramuno localizado hacia el occidente de los volcanes Chiles, Cerro Negro de Mayasquer y Cumbal. En contraste, las áreas de páramos que limitan con el altiplano (laderas orientales del Chiles, Cerro Negro de Mayasquer y Cumbal, así como el volcán Azufral, cerro Quitasol y páramo de Paja Blanca) no solamente poseen condiciones deficitarias de precipitación, sino que es probable que la humedad del aire sea más baja que la existente en otras áreas de los páramos nariñenses.

En este sentido, es de resaltar que esta zona es la única de las cuatro en las que se han dividido los páramos del departamento de Nariño, en la cual existe una influencia directa de ciertas condiciones climáticas que caracterizan la vertiente pacífica. Lamentablemente no existen estaciones que permitan caracterizar adecuadamente la climatología de la parte alta en el flanco occidental de la cordillera.

Los páramos de esta zona se encuentran limitando a los altiplanos de Túquerres – Cumbal e Ipiales. Existen dos áreas expuestas directamente a las masas de aire provenientes del pacífico, estas son los complejos paramunos de Azufral – Gualcalá y Cumbal – Chiles. De otro lado existen dos páramos aislados como lo son el de Quitasol y Paja Blanca, los cuales guardan ciertas similitudes climáticas con otros páramos como los de Galeras y Morasurco.

Debido a su altura (más de 4500 m.s.n.m.) los páramos de Cumbal y Chiles retienen la mayor parte de la humedad procedente del pacífico en la vertiente occidental de la cordillera, razón por la cual hacia el flanco oriental, disminuye significativamente la precipitación más no la humedad del aire. Para la oferta hídrica, es clave el mantenimiento de las condiciones de humedad en el flanco oriental de la cordillera, sin embargo, la alta intervención y expansión de la frontera agrícola en todos estos páramos y selvas altoandinas ha contribuido a una disminución significativa del agua tanto atmosférica como de los suelos. Por otro lado, debido a la altura de esta zona, existe una alta vulnerabilidad de las actividades humanas hacia la ocurrencia de heladas, especialmente en los meses secos de julio, agosto y septiembre. Dichas heladas afectan más drásticamente aquellas áreas localizadas por encima del nivel del altiplano a 2900 m.s.n.m.

Al igual que el páramo de Morasurco, en el Quitasol no es posible establecer un análisis concluyente sobre la dinámica climática debido a lo reducido de su área, sin embargo puede afirmarse que el flanco norte del páramo mantiene unas condiciones de humedad mucho más altas que el resto del cerro, razón por la cual, los esfuerzos institucionales y comunitarios deberían enfocarse hacia la conservación y recuperación de este sector con el fin de priorizar la mantenimiento de la oferta hídrica en esta zona. Por otro lado, todo el páramo de Quitasol es vulnerable a las quemadas que tienden a concentrarse en los meses secos anteriormente mencionados.

En relación con el páramo de Paja Blanca se evidencia una tendencia hacia condiciones secas especialmente en el sector suroriental del mismo. Los valores de temperatura muestran un incremento sistemático en los últimos siete años, lo cual repercute en un aumento paulatino de la evapotranspiración. Teniendo en cuenta que la precipitación se ha mantenido estable en los últimos cinco años, es de esperar que en el mediano plazo se presente un desbalance hídrico. Aunque este escenario se ha identificado a partir del análisis de una estación sinóptica localizada al suroriente del Paja Blanca, no se puede descartar la posibilidad que dicho escenario sea común a toda el área de páramo, lo cual repercutiría notablemente en la disminución de la oferta hídrica y en la pérdida del área correspondiente a la vegetación de páramo.

En cuanto a la **hidrología**, la zona de páramos suroccidental se destaca por su importancia debido a que la oferta hídrica presente en ésta es determinante para municipios como Cumbal, Ipiales, Pupiales, Guachucal, Ospina, Sapuyes, Mallama, entre otros.

En el páramo Azufral por ejemplo, nacen microcuencas que abastecen a los acueductos veredales del municipio de Mallama y a otros municipios del altiplano, como son las Microcuencas del río Verde, Gualcalá y Blanco; y las quebradas La Calera, Caya, Arrayán, Granadilla, La palma, El Chiflón, Umá, Indú y Puerembí.

Se debe destacar el alto grado de contaminación que se presentan en muchas microcuencas debido a factores antrópicos, tal es el caso de las microcuencas de Chorrera Negra, Guingal Alto, Clarinero, Imbula Grande Alta, Chillanquer y Fuelamuesquer en el páramo Paja Blanca. La quebrada denominada Agua Caliente (Páramo de Chiles) es utilizada por la comunidad para descargar los residuos de letrinas y canales, haciendo que las aguas residuales lleguen directamente en las fuentes hídricas. De otra parte, las aguas termales ubicadas en la Calera (Páramo de Chiles) son contaminadas por gran cantidad de residuos sólidos que en su mayoría no son biodegradables y que son depositados a orillas de ríos y quebradas.

Todas las microcuencas que hacen parte del páramo Paja Blanca demuestran algún grado de contaminación, como por ejemplo las microcuencas: Chorrera Negra, Guingal Alto,

Clarinero, Imbula Grande Alta, Chillanquer y Fuelamuesquer. Esto justifica algún tipo de tratamiento preliminar de bajo costo, con el fin de evitar enfermedades de tipo gastrointestinal, las cuales son hoy en día bastante frecuentes en la población asentada en estas microcuencas. En el páramo Paja Blanca no se ha identificado en ningún sector, agua que pueda considerarse como potable, con rangos inferiores a 4 microorganismos/100 ml de directo consumo.

Las microcuencas hidrográficas en general presentan distintas oscilaciones de caudales en diferentes épocas climáticas; por ejemplo para el río Azufral se reporta un caudal de 1738,5 y 567,34 lts/seg. en periodos lluviosos y secos respectivamente. Esto demuestra que en épocas secas el caudal probablemente se reduce en más del 50%.

En esta zona de páramos nacen gran cantidad de ríos, quebradas, lagunas y aguas termales, lagunas tales como: la de Marpi (3742 m.s.n.m), Laguna Verde (3982 m.s.n.m), Laguna de Cuaspud (3154 m.s.n.m) y gran cantidad de ciénagas como Ciénaga Grande, El Tambillo, La Libertad y una extensa zona pantanosa localizada entre las Lomas El Granizo y El Tambillo, a partir de la cual se forma el río Capote, y la lagunetas La Puerta y Colorado, las cuales ofrecen un especial atractivo turístico

En esta zona, el avance de las actividades antrópicas como la agricultura y especialmente la ganadería es bastante notorio. Se puede observar como las zonas altas que son consideradas como protectoras de fuentes hídricas están seriamente amenazadas por las actividades antrópicas. Esto es muy notorio especialmente en el páramo Paja Blanca, donde, en los siete municipios que lo conforman, es bastante fuerte la presión del hombre en alturas superiores a los 2900 m.s.n.m.

Por lo anterior es de vital importancia fortalecer las actividades de manejo y conservación que existen para las zonas ya declaradas como de protección como el caso del Distrito de Manejo Integral del páramo de Paja Blanca.

Desde el punto de vista **geológico**, los páramos de la zona suroccidental están conformados por estructuras, materiales y depósitos predominantemente volcánicos generados por la actividad cuaternaria de los volcanes Azufral, Cumbal, Chiles y Cerro Negro de Mayasquer. Así mismo se encuentran recientes depósitos glaciares, fluvio-glaciares y lacustres de gran extensión.

Estructuralmente, la zona suroccidental del departamento está cruzada por varios sistemas de fallas orientados principalmente desde el SW hacia el NE, entre los que sobresalen: De occidente a oriente la falla San Felipe, falla Ceja y falla Tambo, todas ellas hacia el flanco occidental del corredor paramuno Cumbal - Chiles. Estas fallas hacen parte de un complejo sistema de fallas que recorre el flanco occidental de la cordillera occidental entre el piedemonte andino – pacífico y la parte media y alta de la cordillera.

En los aspectos **geomorfológicos**, se encuentran diversos grupos de geoformas volcánicas, glaciares y deposicionales. Respecto a las geoformas volcánicas sobresalen los edificios volcánicos actuales y subrecientes del Azufral, Gualcalá, Chiles, Cumbal, Cerro Negro de Mayasquer y Paja Blanca (con diversos grados de disección y destrucción).

En relación con la actividad volcánica, de manera similar a cómo se la ha descrito para los páramos con volcanes en la zona central y nororiental, en esta área existen dos volcanes activos históricos (Azufral y Cumbal), uno activo latente (Chiles) y otro del cual no se tiene certeza acerca de sus posibilidades de erupción (Cerro Negro de Mayasquer). Dependiendo de la magnitud de las erupciones de estos volcanes, el daño causado a los ecosistemas,

actividades productivas y poblados de la zona podría ser calificado desde leve hasta muy severo. Al igual que la mayor parte de los volcanes andinos, las erupciones son predominantemente de tipo explosivo con desarrollo de flujos piroclásticos, flujos de lodo, caídas o lluvias piroclásticas y localmente algunos flujos de lava. De hecho, en la zona se encuentran flujos de lava de diversa composición, flujos piroclásticos, depósitos piroclásticos, domos, cráteres y cañones desarrollados en materiales volcánicos. Estas geoformas se localizan alrededor del altiplano de Túquerres - Cumbal.

En cuanto a las geoformas glaciares, éstas son evidentes en la mayoría de los páramos exceptuando los de Paja Blanca, Quitasol y parte del Gualcalá, donde el modelado glaciar ha sido bastante incipiente o inexistente. Las geoformas de este tipo de modelado se encuentran constituidas principalmente por valles, circos y morrenas glaciares generadas, en su mayor parte, durante la última era glacial (10.000 a 110.000 años A.P.) Finalmente, las geoformas de tipo deposicional están relacionadas con la influencia de procesos transporte y acumulación de materiales aluviales, glaciares, volcánicos y lacustres dando lugar a lo que hoy se conoce como el altiplano de Túquerres – Cumbal, el cual, aunque no corresponde estrictamente al área de páramos, geomorfológicamente está ligado con los procesos volcánicos, glaciares y denudativos que se han presentado en la parte alta de la cadena volcánica que rodea a dicho altiplano.

Los procesos geomorfológicos más sobresalientes están relacionados con los fenómenos de remoción en masa (FRM), los cuales son bastante frecuentes en las áreas más escarpadas localizadas hacia el flanco occidental. Hacia el flanco oriental de Cumbal – Chiles y Azufral – Gualcalá, se han identificado procesos de cárcavamiento en materiales volcánicos fácilmente erosionables, donde al parecer se presenta una fuerte escorrentía superficial, especialmente en aquellas áreas desprovistas de vegetación natural. Este tipo de escorrentía contribuye a aumentar la carga de sedimentos de los ríos que nacen en la parte alta y a facilitar la pérdida de las capas superficiales de suelo en las laderas y en los abanicos localizados entre el altiplano y en las geoformas volcánicas.

De manera complementaria, esta zona, además de presentar una amenaza volcánica generada por la potencial erupción de algunos de los cuatro volcanes activos anteriormente mencionados, se caracteriza por la existencia de amenazas relacionadas con FRM, alta sismicidad y procesos de erosión superficial. De hecho, un fenómeno importante en el área es el surgimiento de cárcavas especialmente en la parte baja de los volcanes Azufral y Cumbal. Estas cárcavas se forman en depósitos piroclásticos fácilmente erodables y tienden a acentuarse en los períodos lluviosos, concentrándose especialmente en el fondo de antiguos valles glaciares, cubiertos hoy en día por vegetación de páramo. Este fenómeno natural puede acentuarse en la medida que se pierda o intervenga severamente la vegetación natural de estas áreas paramunas.

En relación con la amenaza volcánica, aunque los volcanes Chiles y Cumbal sobrepasan los 4600 m.s.n.m., las posibilidades de generación de lahares es prácticamente nula, debido a que estos volcanes no poseen glaciares (exceptuando un pequeño glaciar muerto o residual en el Cumbal), sin embargo, dada la existencia de nieve en la parte alta de estos volcanes, podrían presentarse flujos de lodo que descenderían principalmente hacia el sector oriental de dichos edificios volcánicos.

Acerca de la actividad sísmica, esta zona tiene registros de haber sido afectada de manera frecuente por sismos locales y regionales (algunos de ellos con epicentros en la república del Ecuador) Como se sabe, la actividad sísmica afecta en mayor medida a las actividades y asentamientos humanos, los cuales son numerosos es importantes para esta área.

De otro lado, respecto al potencial geotérmico es de resaltar que tanto en el sector de Chiles – Cumbal como en el Azufral, se cree posible el establecimiento de una o varias centrales de generación de electricidad a partir de la geotermia. El impacto de este tipo de proyectos, inicialmente no afectaría los ecosistemas paramunos y altoandinos que aún existen en la región, pues de hecho, es imprescindible asegurar la oferta hídrica para que este tipo de proyectos sean viables, lo cual redundaría en la obligatoria conservación de los ecosistemas andinos, en aras de mantener dicha oferta de agua.

En cuanto al componente de **suelos**, la zona de páramos del suroccidente del Departamento de Nariño es bastante importante debido a que en ésta se han presentado procesos más acelerados de intervención sobre los ecosistemas paramunos, originando problemas de orden ambiental como la pérdida de recursos (vegetación, reservorios de agua y fertilidad de los suelos), así como la presencia de acelerados procesos de erosión y compactación, los cuales también son influenciados por factores climatológicos.

Una de las actividades que más ha intervenido en el deterioro de los suelos de estas áreas, es la ganadería extensiva, la cual ha conllevado a la ampliación de la frontera agrícola a través de procesos de potrerización inducida. Esta situación ha generado problemas como la pérdida de recursos hídricos indispensables para la población e infertilidad de suelos. Respecto a esta última, también se encuentra que el excesivo uso de fertilizantes y otros agroquímicos ha contribuido para contaminar los suelos y acuíferos del área.

Estos suelos se ven influenciados por ciertas limitaciones como son la baja retención de humedad, alta saturación de aluminio, frecuentes heladas, fijación de fósforo y a veces moderada profundidad efectiva por cierta pedregosidad. Sin embargo, su potencial agrícola para cultivos es reducido, estas áreas están siendo sometidas a procesos de intervención acelerada por la expansión de la frontera agrícola. En estas circunstancias es necesario mejorar las condiciones adversas con la aplicación de paquetes tecnológicos apropiados, mediante planes de fertilización en áreas circundantes a las zonas de páramo que aun quedan, evitando la ampliación agrícola y la potrerización. Aunque los niveles de explotación dependen de las particularidades de cada sector, debido a la alta variabilidad en las características físicas y químicas de los suelos existentes en el área, es importante llevar a cabo análisis de suelos específicos para cada zona dependiendo de los requerimientos de los cultivos. En las zonas actualmente en producción (que no correspondan a áreas de páramo o por encima de los 2900 m.s.n.m.) es recomendable seguir con la implementación de técnicas de conservación de suelos como la rotación de cultivos, utilización de semillas certificadas o seleccionadas, control biológico, mecanización adecuada, desyerbas selectivas y oportunas, optimización en el uso de los residuos de cosechas, siembras a través de la pendiente, labranza mínima, adecuación de canales para aguas de escorrentía y demás medidas propias de un desarrollo sostenible. Geográficamente estas tierras se localizan en áreas entre Guachucal, Cumbal, Mallama zona sur y suroriental, y otras áreas entre Gualmatán, Pupiales, Santacruz y Túquerres.

En esta zona, los cultivos deben reubicarse en los sectores con las mejores condiciones para lograr buenos rendimientos, mientras que los pastos deben localizarse en las áreas de menor capacidad productiva. Lo anterior contribuye de manera significativa en la preservación de los ecosistemas de páramo cuyos suelos, según la información analizada, poseen una aptitud de uso destinada a la conservación con cobertura de vegetación protectora que contribuyan en la protección de los suelos, fauna, flora, vida silvestre y recursos hídricos.

Por otro lado, y en especial hacia el flanco occidental de esta zona, la explotación de madera viene siendo una de las mayores actividades que perjudican la estabilidad de los

suelos. Tal situación se presenta de manera similar en algunos sectores de los páramos de Azufral – Gualcalá, Quitasol y Paja Blanca.

En síntesis, se concluye que los suelos de esta área, especialmente por encima de los 2900 m.s.n.m. no presentan posibilidades de uso agropecuario, por tanto, deben dedicarse a la protección de los recursos, teniendo en cuenta que la mayoría se ubican en zonas productoras de agua que abastecen a acueductos de las poblaciones cercanas.

En cuanto a lo relacionado con el componente **flora**, a partir de la información disponible se puede concluir lo siguiente:

En los páramos Azufral – Gualcalá: se reportan seis tipos de vegetación: 1) Parches de bosque con especies dominantes como *Saurauia bullosa*, *Oligactis coriacea*, *Barnadesia spinosa*, *Gynoxys santi-antonii*, *Hesperomeles glabrata*, *Viburnum pichinchenses* y *Miconia* sp.; 2) Bosques achaparrados conformados por estratos altos de *Escallonia myrtilloides* y *Weinmannia microphylla*. En estratos bajos *Diplostephium* y *Gynoxys*; 3) Pajonales arbustivos caracterizados por *Calamagrostis effusa* y *Loricaria* cf. *complanata* con un estrato arbustivo de *Pentacalia vaccinioides*, *Diplostephium* cf. *schultzei* e *Hypericum strictum*. Además *Pernettya prostrata*, *Rhynchospora macrochaeta* y *Oreobulus obtusangulus*; 4) Pajonales de *Calamagrostis effusa* y *Cortaderia sericantha*, asociados con *Blechnum columbiense* y *Jamesonia robusta*; 5) Turberas dominadas por *Oritrophium limnophyllum*, *Disterigma empetrifolium*, *Lachemilla hispidulla* y musgos como *Rhacocarpus purpurascens* y *Racomitrium crispulum*; 6) finalmente, prados y turberas formando cojines y almohadillas con *Werneria humilis*, *Loricaria thuyoides* y *Luzula racemosa*.

Las familias botánicas más representativas por el número de géneros y especies son: Apiaceae (8/15) Asteraceae (34/73), Cyperaceae (6/10), Dicranaceae (6/9), Ericaceae (5/9), Fabaceae (6/14) Lamiaceae (5/7), Melastomataceae (5/9), Orchidaceae (9/16), Poaceae (12/16), Rubiaceae (5/10), Scrophulariaceae (8/22) y Solanaceae (7/21), siendo los géneros más sobresalientes los mencionados a continuación: *Bacharis*, *Gaultheria*, *Lupinus*, *Bartsia*, *Calceolaria* y *Solanum*.

Para el páramo Paja Blanca se registran los siguientes tipos de vegetación: 1) Bosque Primario Subparamuno, con especies como *Hyeronima macrocarpa*, *Gynoxys sancti-antonii*, *Hedyosmum cumbalense*, *Myrsine dependens*, *Myrsine coriacea* y *Ocotea infraveolata*; 2) Bosque Achaparrado donde son características las especies *Baccharis odorata*, *Baccharis latifolia*, *Blechnum fragile*, *Bomarea floribunda* y *Clethra ovalifolia* entre otras; 3) Pajonal seco caracterizado por *Blechnum loxense*, *Blechnum fragile*, *Castilleja fissifolia*, *Diplostephium adenachaenium*, *Disterigma empetrifolium*, *Espeletia pycnophylla* y *Gaultheria cordifolia*

Por la cantidad de géneros y especies sobresalen las familias Asteraceae (15/22), Dicranaceae (4/4), Lycopodiaceae (2/5), Melastomataceae (3/6), Orchidaceae (8/10) y Solanaceae (2/7). Se hallaron los géneros *Diplostephium*, *Miconia* y *Solanum* como los que presentan el mayor número de especies.

En el volcán Chiles Rangel (1995), señala que se presentan seis tipos de vegetación: 1) Parches de bosques con *Polylepis* aff. *sericea* Wedds, *Miconia*, *Hesperomeles obtusifolia* var. *microphylla* y *Hedyosmum*; 2) Matorrales densos donde predominan especies de Asteraceae (*Diplostephium*, *Monticalia*, *Gynoxys*), de Ericaceae (*Disterigma*, *Gaultheria*) y de Melastomataceae (*Miconia* y *Brachiotum*), *Loricaria colombiana* y *Agrostis foliata* con especies acompañantes de *Pentacalia tephrosioides*, *Distichia muscoides* y *Gentiana sedifolia*; 3) Pajonales en los cuales dominan especies de *Calamagrostis* y *Rhynchospora*;

4) Frailejonales – rosetales constituídos por vegetación de tipo arbustivo emergente conformada por las rosetas de *Espeletia pycnophylla*, *Puya aff. clava-hércules* y *Blechnum loxense*; 5) Turberas con especies de *Plantago rigida*, *Oritrophium limnophyllum* y *Gentiana*; y 6) Prados y turberas caracterizados por *Pernettya prostrata*, *Loricaria thuyoides*, *Huperzia*, *Lachemilla*, *Hypochaeris*, *Gentiana* y *Xenophyllum*.

Para Chile, igualmente Castillo et al (2004) reportan cinco tipos de vegetación: 1) Bosques: donde dominan árboles de 8 a 15 metros de alto de *Polylepis*, *Miconia*, *Hesperomeles* y *Hedyosmum*; 2) Matorrales: constituidos por vegetación arbustiva que se establece desde el subpáramo hasta el páramo. Predominan especies de Asteraceae (*Diplostephium*, *Monticalia* y *Gynoxys*), de Ericaceae (*Disterigma*, *Gautheria*) y de Melastomataceae (*Miconia* y *Brachiotum*). 3) Pastizales – Pajonales: caracterizados por vegetación herbácea dominada por Poaceae y Cyperaceae en forma de macollas. Se observan desde el subpáramo hasta el páramo. Dominan especies de *Calamagrostis* y *Rhynchospora*. 4) Frailejonales – rosetales: presentes desde el ecotono del subpáramo y en todo el páramo. Vegetación de tipo arbustivo emergente conformada por las rosetas de *Espeletia pycnophylla*, *Puya aff. clava-hércules* y *Blechnum loxense*. 5) Prados y turberas: vegetación con estratos herbáceos y rasantes, se hallan en espacios abiertos principalmente, en el páramo. Se observan cojines y almohadillas. Son características: *Pernettya*, *Loricaria*, *Huperzia*, *Lachemilla*, *Hypochaeris*, *Gentiana* y *Xenophyllum*.

Por su parte, en el volcán Cumbal se encuentran cinco tipos de vegetación: 1) Parches de bosques con especies de *Polylepis cf. incana* asociada con *Diplostephium floribundum*, *Macleania rupestris*, *Myrsine dependens* y *Miconia salicifolia*; 2) Bosques achaparrados caracterizados por la presencia de *Miconia salicifolia*, *Diplostephium floribundum*, *Siphocampylus giganteus* y *Solanum bogotense*; 3) Matorrales densos de *Diplostephium schultzei* y *Diplostephium floribundum* junto con *Hypericum laricifolium* y *Pentacalia vernicosa*; 4) Pajonales frailejonales dominados por *Calamagrostis effusa* y *Espeletia pycnophylla* con un estrato arbustivo donde se encuentran *Blechnum loxense* y *Pentacalia andicola*; 5) Prados y turberas formando cojines con especies de *Werneria humilis*, *Cotula minuta*, *Eryngium humile*, *Juncus effusa* y *Sphagnum sp.* Por encima de los 3950 m.s.n.m. *Loricaria thuyoides* y parches de vegetación con *Werneria*, *Draba* y *Azorella*.

En Chile y Cumbal sobresalen por su número de géneros y especies las familias Apiaceae (10/17), Asteraceae (40/89), Caryophyllaceae (4/7), Cyperaceae (4/16), Ericaceae (5/8), Fabaceae (5/14), Gentianaceae (3/11), Iridaceae (2/7), Lamiaceae (4/11), Lycopodiaceae (3/8), Melastomataceae (3/10), Poaceae (15/26), Pteridaceae (3/8), Rosaceae (4/10), Rubiaceae (3/9), Scrophulariaceae (10/21) y Solanaceae (8/13). Se destacan los géneros *Bacharis*, *Diplostephium*, *Monticalia*, *Pentacalia*, *Senecio* y *Lupinus*.

Al respecto, cabe destacar que Chile y Cumbal son los páramos de la zona suroccidental con mayor cantidad de registros en colecciones de herbario, razón por la cual la información se encuentra más y mejor descrita.

En este complejo paramuno, probablemente la presencia de todos los tipos fisionómicos que son típicos de los páramos de Colombia, unido a la riqueza de especies y las adaptaciones de las plantas a las condiciones ambientales, permiten que se registren cinco especies endémicas o restringidas: *Espeletia pycnophylla*, *Gynoxys sancti-antoni*, *Satureja jameson*, *Ottoa oenanthoides*, *Ranunculus guzmanii* (Chile - Cumbal) y *Arcytophyllum filiforme* (Chile - Cumbal).

En lo referente a estudios fitosociológicos, se logra determinar que en las áreas de páramo medio se presenta la mayor cantidad de comunidades, destacándose las identificadas en el volcán Azufral.

1) En el Subpáramo: Comunidad de *Polylepis sericea* y *Myrsine dependes*; Asociación de *Espeletia hatwegiana* - *Calamagrostietum effusae*, en Chilles - Cumbal; Clase de *Blechno loxensis* y *Calamagrostetea effusae*; Alianza de *Hyperico laricifoli* - *Calamagrostion effusae*; Comunidad de *Espeletia pycnophylla* y *Orthrosanthus chiboracensis* en Azufral y Cumbal; Alianza de *Blecho Loxensis* - *Diplostephion hartwegi* en Cumbal; Comunidad de *Calamagrostis effusa* y *Cortaderia sericantha* en Azufral.

2) En el páramo medio: Comunidad de *Polylepis cf. Incana* en Cumbal; Clase de *Disterigmo empetrifoli* - *Xenophylletea (Werneretea) humilis*; Asociación de *Distichio muscoidis* - *Plantagnetum rigidae*; Asociación de *Oritrophio limnophylli* - *Diplostephion rupestris* en Azufral y Chiles; Asociación nueva de *Elaphoglosso mathewsi* - *Loricarietum colombiana*; Subasociación de *Elaphoglosso mathewsi* - *Loricarietum colombiana* - *Epidendretosum*; Subasociación de *Elaphoglosso mathewsi* - *Loricarietum colombiana* - *Calamagrostietosum*; Subasociación de *Monticalio vacciniodes* - *Calamagrostietum effusae* - *Loricarietosum*; Comunidad de *Calamagrostis effusa* y *Loricaria cf. complanata* para Azufral; Asociación de *Diplostephion rupestris* - *Valerianetum microphyllae* en el volcán Chiles; Asociación de *Brachyoto lindenii* - *Blechnetum loxensis*; Subasociación de *Brachyoto lindenii* - *Blechnetum loxensis* - *Diplostephietosum*; y Asociación de *Monticalio (Pentacalio) vaccinioides* - *Calamagrostietum effusae* para Cumbal y Azufral; Asociación de *Vaccinio floribundi* - *Espeletietum hartwegiana* y Subasociación de *Brachyoto lindenii* - *Blechnetum loxensis* - *Espeletietosum* para Cumbal.

3) En el superpáramo: Comunidad de *Loricaria cf. colombiana* y *Agrostis foliata*; Comunidad de *Loricaria thuyoides* y *Monticalia vernicosa* y Comunidad de *Espeletia pycnophylla* y *Arcytophyllum capitatum* en el volcán Chiles.

Para el páramo de Paja Blanca no se conocen estudios fitosociológicos.

Respecto a uso de los recursos vegetales de los páramos no se halló información confiable para los páramos de Azufral - Gualcalá y Paja Blanca. En Chiles, de acuerdo con Castillo et al (2004) los usos que se hacen de las plantas son: combustible, postes o pilares de casas, amarres de leña, postes y techo de casas y medicinal. Respecto a Cumbal, de acuerdo con el estudio de Rosero (2006) realizado en el resguardo La Ortiga, las principales utilidades que la comunidad realiza de las plantas son: alimenticias, medicinales, ornamentales, rituales mágico religiosos, construcción de viviendas, leña, elaboración de recipientes de cocina o artesanías y forraje.

Desafortunadamente en este complejo también se presenta la presión antrópica en los páramos, ya que tanto comunidades indígenas como campesinas realizan actividades de tala para emplear la madera en construcciones o como leña. Simultáneamente realizan quemadas para limpiar terrenos destinados posteriormente a la ganadería. Por otra parte, se presenta también la ampliación de las áreas para cultivos de papa principalmente.

En esta zona de páramos se hace extracción de plantas de la familia Orchidaceae debido a su alto valor ornamental y comercial así como extracción de helechos arbóreos de la especie *Cyathea fulva*; ambos grupos se encuentran en el apéndice II de Cites (*Cyathea* reportada para Paja Blanca). Unido a lo anterior, los ciclos de lento crecimiento de las plantas a causa de las condiciones ambientales extremas del páramo, afectan la dinámica de las poblaciones naturales de estos páramos.

Lo anterior trae como consecuencia que siete (7) especies en encuentren en alguna categoría de amenaza: *Chaptalia cordata*, *Geum peruvianum*, *Calceolaria colombiana* (Especies raras); *Chuquiraga jussieu* y *Arenaria musciformes* (Riesgo Bajo); *Ceradenia farinosa* (Vulnerable), *Ranunculus gusmannii* (En Peligro crítico). Para la zona de páramos suroccidental es aún más crítica la situación ecológica de algunas especies porque la Comunidad de *Polylepis sericea* y *Myrsine dependens* se halla en Peligro Crítico.

Además hay carencia de información y muestreos en los municipios de Guaitarilla, Providencia, Mallama y Santacruz (páramos de Azufral – Gualcalá y Quitasol), así mismo faltan estudios específicos en Iles, Contadero y Gualmatán (páramo de Paja Blanca).

En síntesis, respecto a la **cobertura vegetal** en esta zona se observan lo siguiente: la cobertura vegetal en esta zona es bastante amplia y con diversidad de especies. Las imágenes indican que hacia los flancos oriental y norte el avance de la frontera agrícola es bastante crítica. Sin embargo los extensos pajonales abarcan más del 60% del área total del complejo paramuno. Es indispensable en lo posible establecer mecanismos que aseguren la existencia y conservación de las zonas de páramo de este complejo.

Por otro lado, en el páramo de Paja Blanca el efecto antrópico es preocupante, ya que más del 50% del área total corresponde a zona de agroecosistemas; y a pesar de las altas pendientes, tanto la ganadería como la agricultura está acercándose cada vez hacia las zonas frágiles de páramo. Esto amerita implementar mecanismos de protección inmediata en esta zona y establecer programas de manejo de los recursos naturales. El análisis detallado de algunas áreas paramunas de esta zona se presenta a continuación.

El **análisis multitemporal** de los cambios presentados en la cobertura vegetal existente en la zona suroccidental del departamento entre los años 1989 y 2002, se hizo únicamente para el páramo Paja Blanca, puesto que de las otras áreas de páramo no fue posible acceder a imágenes satelitales anteriores a la década de los 90's, pues la totalidad de éstas se encontraban cubiertas por nubosidad. Sin embargo, a continuación se presenta un análisis multitemporal de la cobertura en Paja Blanca, y se indican las características de la cobertura vegetal existente para el año 2002 en los páramos de Cumbal – Chiles, Azufral – Gualcalá y Quitasol.

- **Páramo Paja Blanca**

Para la identificación de los cambios de la cobertura vegetal en el páramo Paja Blanca, debido al cubrimiento insuficiente de la imagen satelital correspondiente a 1989, se realizó un análisis de la zona compartida por las dos imágenes por lo que se hizo necesario recortar el área de estudio. De esta manera, el área se redujo de 3609,65 Ha a 2920,76 Ha. No obstante, a continuación se presenta la tabla de los datos generales de las coberturas incluyendo el área sin información:

Como se observa en la siguiente tabla, 689,18 Ha no son cubiertas por la imagen de 1989, localizadas hacia el occidente del complejo en la Loma Paja Blanca entre las veredas Guasca y San José. Esta situación genera un sesgo considerable en la información dificultando obtener conclusiones adecuadas en el análisis del mapa de cambios. Por esta razón se excluye dicha área del análisis de cambios en la cobertura vegetal.

Tabla 24. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo de Paja Blanca (incluye área sin información)

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	631,65	684,32
Arbórea y arbustiva (Aa)	1859,46	2357,11
Vegetación de páramo (pajonal – frailejona) (VP – pf)	429,36	489,66
Sin información (Si)	689,19	78,55
<b>TOTAL</b>	<b>3609,65</b>	<b>3609,64</b>

Fuente: Esta Investigación

No obstante es conveniente mencionar que en la zona excluida, para el año 2002, se encuentran 174,15 Ha de vegetación de páramo (pajonal – frailejona), 498,56 Ha de cobertura arbórea y arbustiva y 6,72 Ha de cobertura miscelánea.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la tabla 25 muestra las áreas correspondientes a cada cobertura en el período comprendido entre 1989 y 2002

Tabla 25. Tipos de cobertura y áreas correspondientes a los años 1989 y 2002 en el área de estudio del páramo de Paja Blanca (no incluye el área sin información)

COBERTURA	1989	2002
	AREA (Ha)	AREA (Ha)
Cobertura Miscelánea (CM)	631,65	672,61
Arbórea y arbustiva (Aa)	1859,46	1856,20
Vegetación de páramo (pajonal – frailejona) (VP – pf)	429,36	313,40
Sin información (Si)	0,00	78,55
<b>TOTAL</b>	<b>2920,46</b>	<b>2920,76</b>

Fuente: Esta Investigación

Puede observarse que existe una disminución significativa de la cobertura de vegetación de páramo (pajonal – frailejona) en un área equivalente a 115,95 Ha. Proporcionalmente al comparar la cobertura existente en el 2002 frente a la de 1989, se concluye que el área de vegetación de páramo se redujo en un 27%, es decir casi la cuarta parte. Complementariamente, la cobertura miscelánea se incrementó en 40,95 Ha.

Tabla 26. Cambios en la cobertura en el área de estudio del páramo Paja Blanca

Tipo de cambio	Área (Ha)	%
Sin cambios VP – pf	217,67	7,45
Sin cambios Aa	1570,96	53,79
Sin cambios CM	404,69	13,86
VP - pf a Aa	97,87	3,35
VP - pf a CM	98,87	3,39
Aa a VP – pf	51,22	1,75
Aa a CM	173,21	5,93
CM a VP – pf	42,06	1,44
CM a Aa	185,18	6,34
Sin información de cambios	78,55	2,69
<b>TOTALES</b>	<b>2920,28</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Esta Investigación

De acuerdo a la tabla 26 se observa que la cobertura arbórea y arbustiva posee 1570,96 Ha que se mantuvieron sin cambios con respecto a las demás coberturas. Sin embargo este tipo de cobertura cedió 51,22 Ha a la vegetación de páramo (pajonal – frailejona) y 173,21 Ha a la cobertura miscelánea; lo cual indica alteraciones importantes en la vegetación arbórea y arbustiva, las cuales se localizaron principalmente en el norte del páramo Paja Blanca, en el cerro La Campana, (municipio de Sapuyes) y en las cuencas altas de las quebradas Rosales, Los Monos, Muesmuerán, Paja Blanca y Chunchila en el municipio de Ospina. Es precisamente en esta última zona donde se presenta la mayor incidencia e intervención antrópica, posiblemente como resultado de la expansión de la frontera agrícola, en la búsqueda de nuevas tierras para el cultivo de productos propios del piso térmico frío. Claro está que hubo otras áreas fragmentadas donde la vegetación arbórea y arbustiva se recuperó. (Anexo cartográfico, mapas 36 y 40)

Sin embargo es la vegetación de páramo (pajonal – frailejona) la que presentó los cambios más severos, pues cedió área tanto a las coberturas arbórea y arbustiva como a la miscelánea. Esta situación se presentó en varios sectores del páramo Paja Blanca pero principalmente hacia el suroriente en una zona compartida por los municipios de Iles, Gualmatán y Contadero, en la parte alta de las microcuencas de El purgatorio, Charandú, Chorrera Negra, Cartagena y Lijadero. Aunque las otras coberturas también cedieron área a la vegetación de páramo, el balance en general es deficitario para ésta última, y tal situación repercute directamente en los servicios ambientales que este páramo ofrece a los municipios aledaños, especialmente en lo concerniente con la oferta hídrica del área.

En consecuencia, es vital ejercer un mayor control sobre el uso del suelo en esta área, pues de lo contrario, en menos de 50 años desaparecerían los ecosistemas de selva altoandina y de páramo existentes en la actualidad.

- **Páramo Azufral - Gualcalá**

En el complejo de páramos de Azufral – Gualcalá, el 8,21%, equivalente a 1645,2 Ha corresponde a la cobertura miscelánea, la cual según muestra la imagen satelital, avanza por el flanco suroccidental, en los sectores de Puerán y La Cruz en el municipio de Mallama, en la parte alta de las cuencas La Palma, Loma Chiquita, Puerán y el Bano. En estas áreas existe una alta intervención antrópica, la cual es mayor, como se evidencia en la imagen, en comparación con la situación existente en el municipio de Túquerres, en donde posiblemente gracias a la existencia de una zona de reserva han habido algunas restricciones o motivaciones que han desacelerado el avance de la frontera agrícola en altura. De todos modos, el 91% del área de estudio se encuentra cubierta por vegetación de páramo (pajonal – frailejona) y arbórea y arbustiva. (Ver Mapa No. )

Tabla 27. Tipos de cobertura y áreas correspondientes al año 2002 en el área de estudio del páramo de Azufral - Gualcalá

COBERTURA	2002	
	AREA (Ha)	%
Cobertura Miscelánea (CM)	1645,20	8,21
Arbórea y arbustiva (Aa)	10659,08	53,18
Vegetación de páramo (pajonal – frailejona) (VP – pf)	7665,73	38,24
Cuerpos de agua (CA)	22,68	0,11
Sin Información (Si)	51,64	0,26
<b>TOTAL</b>	<b>20044,33</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Esta Investigación

- **Páramo de Quitasol**

Este páramo en particular posee características de alto antropismo, que lo diferencian de las demás áreas. Dicho páramo se encuentra intervenido casi en su totalidad, la cobertura arbórea y arbustiva es mínima representada por pequeños reductos de bosques en regeneración; y la cobertura miscelánea se encuentra rodeando totalmente el área de vegetación de páramo la cual corresponde a 379,728 Ha. (Anexo cartográfico, mapas 36 y 40)

Debido a que el 98% del área de estudio del páramo de Quitasol corresponde a la vegetación de páramo (pajonal – frailejona), no se presenta una tabla descriptiva, sin embargo es de resaltar que, a partir del análisis de la imagen satelital, esta zona muestra una alta presión antrópica en la que incluso se han llegado a utilizar tierras propias del páramo para incorporarlas a actividades agrícolas. A nivel departamental es el área más desprotegida y amenazada.

- **Páramo Chiles - Cumbal**

A diferencia del resto de complejos analizados, éste presenta la mayor cobertura de vegetación de páramo (pajonal – frailejona), la cual cubre el 51,79% del área con respecto al total. De manera muy similar, la cobertura arbórea y arbustiva representa el 44,08%. Si embargo, aunque solo un 1,87% del área de estudio está representado por coberturas misceláneas, al parecer existe una alta presión antrópica especialmente en el sector oriental del páramo de Cumbal, donde las zonas intervenidas alcanzan alturas superiores a los 3.400 m.s.n.m. De esta manera, aquellas zonas en donde se observa una mayor intervención antrópica se localizan hacia el norte del complejo en la zona de la cuenca alta de la quebrada Pueblo Viejo y Santa Rosa en el municipio de Mallama; por el flanco oriental existe cobertura miscelánea en las cuencas altas de las quebradas Chimangual y Las Curvas, localizadas en el municipio de Sapuyes; así como en Guasaquer, Quetambú, Colimba, Tudalfe, El Pueblo, Comunidad, Cayapas, El Tambillo, El Capote, Los Sapos, Chingúa, del municipio de Cumbal. Finalmente, por el flanco occidental, se evidencia intervención hacia la cuenca alta del río Blanco que también se ubica en el municipio de Cumbal. (Anexo cartográfico, mapas 36 y 40)

Tabla 28. Tipos de cobertura y áreas correspondientes al año 2002 en el área de estudio del complejo Chiles - Cumbal

COBERTURA	2002	
	AREA (Ha)	%
Cobertura Miscelánea (CM)	985,76	1,87
Arbórea y arbustiva (Aa)	23213,88	44,08
Vegetación de páramo (Pajonal – frailejona) (VP – pf)	27274,95	51,79
Cuerpos de agua (CA)	228,92	0,43
Sin Cobertura (Sc)	960,84	1,82
<b>TOTAL</b>	<b>52664,35</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Esta Investigación

En cuanto a la **fauna** se refiere, esta zona, así como la zona centro, posee bastante información, aunque no suficiente. Existen trabajos confiables especialmente en los páramos de Chiles, Azufral y Cumbal. El grupo más conocido es el de las aves con 75 especies para Azufral, 123 para Chiles y 26 para Cumbal, pero en este último, la información se restringe a la zona de la laguna La Bolsa. En cuanto a mamíferos sólo se cuenta con un

promedio de tres especies para cada páramo. En este sector se registra el mayor número de especies amenazadas: 13 para Azufral, 65 para Chiles y 11 para Cumbal, razón por la cual debe ser prioritario que los programas de investigación y manejo contribuyan al establecimiento de estrategias para la conservación y protección de la fauna en esta zona.

Entre los elementos faunísticos que se pueden resaltar se encuentran los siguientes: respecto a anuros: *Atelopus ebenoides ebenoides*, *Atelopus ignescens*, *Gastrotheca argenteovirens*, *Gastrotheca espeletia*, *Gastrotheca orophylax* y *Eleutherodactylus leoni*. En cuanto a reptiles: *Stenocercus guentheri*. Para aves: *Sarkidiornis melanotos*, *Anas andius*, *Anas georgica*, *Oxyura jamaicensis*, *Vultur gryphus*, *Oroaetus isidori* *Phalcoboenus carunculatus*, *Leptosittaca branickii* y *Eriocnemis derbyi* y en cuanto a mamíferos: *Mazama americana*, *Conepatus semistriatus*, *Agouti taczanowskii* y *Sylvilagus brasiliensis*.

**2.4.2. Componente socioeconómico y cultural.** En cuanto al componente sociocultural se tiene que los municipios que comparten los ecosistemas de páramos en la zona suroccidental del departamento de Nariño son: Túquerres, Sapuyes, Guaitarilla, Providencia, Mallama, Santacruz de Guachavez, Aldana, Iles, Ospina, Contadero, Gualmatán, Pupiales, Guachucal y Cumbal. La extensión territorial de estos municipios asciende a 3.574 Km<sup>2</sup>, albergando un total poblacional de 201.328 personas. Esta población representa con respecto al total de la población departamental el 13.14% y con respecto la población residente en la región andina del departamento el 14.7%.

La densidad poblacional de los municipios que hacen parte de la zona suroccidental es de 56.3 habitantes/Km<sup>2</sup>. La densidad poblacional del área rural es de 53.49 habitantes/Km<sup>2</sup>. Tanto la densidad general como la rural son altas con relación a la departamental (49.1 habitantes/Km<sup>2</sup>), esto evidencia la alta concentración de población que reside en estos municipios lo que ha conducido a una mayor presión antrópica especialmente sobre los páramos Paja Blanca y Chiles – Cumbal, siendo mayor la ocupación y deterioro de las condiciones ambientales en el páramo de Paja Blanca.

La población se encuentra distribuida en un 25.8% en las cabeceras o zonas urbanas, y el resto, o sea, el 74.2% se ubica en el sector rural. Lo anterior permite concluir que hay una tendencia a residir en los sectores rurales probablemente porque la mayor parte de la población corresponde a comunidades indígenas y campesinas. Se presenta una distribución proporcional entre la población masculina y femenina casi de un 50%. El total de viviendas asciende a 26.128 y el de hogares a 34.316.

En la región suroccidental se asienta un total de 45.586 indígenas, pertenecientes a la etnia de los Pastos y de los Awa, primigenios habitantes de esta región. Ellos se organizan en 12 resguardos indígenas con sus respectivas autoridades cabildantes. La presencia de culturas primigenias y de autoridades autónomas es un potencial para las acciones de protección y conservación y uso sostenible de los ecosistemas y recursos naturales con que cuentan estos municipios.

La estructura poblacional descansa sobre una población joven, entre lactantes, niños, adolescentes y jóvenes adolescentes la que conforma un total de 151.255 personas que representan el 59.29%, o sea, que más de la mitad de la población total corresponde a la población que se encuentra en los procesos de formación de su personalidad, socialización y de educación. Otro grupo de interés es la población adulta joven y adulta siendo la población que se encuentra madura intelectual y afectivamente y que corresponde a la fuerza laboral, con un total de 88.191 personas (34.5%). De ésta, se aprecia una considerable disminución debida, en gran parte, a la migración de población adulta joven en busca de oportunidades, o por el desplazamiento forzoso generado por la violencia. Por

último la población adulta mayor representa apenas un 6.25 % de la población total, bastante disminuida en relación con los otros grupos de edad expuestos.

La población económicamente activa representa el 55.9% del total de la población de estos municipios y la población económicamente dependiente representa el 44.1%. Se encuentra un mayor número de personas en edad de trabajar y por lo tanto en demanda de las ofertas y oportunidades laborales.

En lo que respecta a la dinámica poblacional se encontró que el porcentaje de crecimiento anual promedio de los municipios es de 1.2%, lo que expresa una disminución considerablemente del crecimiento poblacional, situación similar a la departamental y a la nacional ya que el número de hijos por familia ha decrecido considerablemente, más en el comportamiento de los sectores rurales.

La tasa promedio anual de muertes por cada 10.000 habitantes es de 24.68, correspondiente a 615 casos, tasa inferior a la departamental.

El total de población migrante es la siguiente: las familias expulsadas (emigrantes) ascienden a 153, para un total de 448 personas, pero también se presenta recepción de población desplazada (inmigrante), el total de familias ascienden a 230 para un total de 909 personas, siendo los municipios de Túquerres, Providencia, Santacruz de Guachavez e Iles, los que albergan mayor población desplazada. Sin embargo, esta región no es crítica en la situación de desplazamiento forzoso.

Las 10 primeras causas de morbilidad por consulta externa en los municipios estudiados, representan un total de 75.614 casos consultados, de los cuales el mayor porcentaje en su orden lo poseen: Infecciones respiratorias agudas, parasitismo intestinal, gastritis, hipertensión arterial, infecciones de vías urinarias, lumbagos, vaginitis, enfermedades diarreicas agudas, influenza y dermatitis. Causas similares a las departamentales.

Como se aprecia, la dinámica poblacional señala una tendencia al decrecimiento de la población ya que su tasa de crecimiento anual, en promedio, es baja en comparación con las demás regiones estudiadas. A pesar de esta situación, los ecosistemas de páramo sobre todo el de Paja Blanca presenta un alto antropismo por la acción de de la apertura de la frontera agrícola, tal como se ha insistido anteriormente. Otros páramos de la zona poseen cultivos de uso ilícitos, facilitando el surgimiento de conflictos sociales y económicos profundizados aún más, por la existencia de grupos armados ilegales. Según la información disponible, en estos municipios se encuentran 135 hectáreas sembradas en amapola.

Con respecto a las condiciones de vida de la población, las NBI se presentan en un 58.7%, porcentaje que supera al departamental, el cual corresponde a un 56.3%.

La cobertura de los servicios de saneamiento básico ambiental es la siguiente: a nivel de las viviendas ubicadas en el área urbana, en promedio el 92.8% de éstas cuentan con acueducto, el 91.3% poseen un sistema adecuado en el manejo de excretas y el 80.5% de las viviendas cuentan con cobertura del manejo y disposición de residuos sólidos. En contraste, la situación para las viviendas de los sectores rurales es la siguiente: en acueducto la cobertura llega a un 77.8%, el manejo de excretas a un 42.2% y el manejo de residuos sólidos participa con un 33.3%.

Se puede afirmar que los sectores urbanos y centros poblados de estos municipios cuentan con una cobertura mayor en los servicios de agua, manejo de excretas y disposición final de residuos sólidos en comparación con los sectores rurales. El manejo y disposición final de

residuos sólidos, es el servicio que muestra la más baja cobertura en las áreas rural y urbana. Claro está que en el sector rural la cobertura en alcantarillado y manejo de excretas es bastante crítica.

En lo relacionado con hogares en estado de pobreza y hacinamiento las condiciones son las siguientes: el 14.8% son pobres y el 22.35% viven en hacinamiento. Esta realidad es preocupante porque no se han superado los estados de pobreza y hacinamiento dentro de los municipios y aun menos en los sectores rurales.

Se puede concluir que las condiciones de vida de las poblaciones asentadas en este complejo de páramos del suroccidente nariñense son deficientes ante la presencia NBI y de significativos porcentajes de hacinamiento, pobreza y cobertura de los servicios de saneamiento básico ambiental.

En lo que respecta al servicio de salud esta zona se encuentra atendida por un total 68 establecimientos de los cuales: 3, son hospitales, 17 centros de salud y 41 puestos de salud. En el área del páramo Paja Blanca se encuentran siete centros de salud y tres puestos de salud.

En lo que respecta al personal profesional que labora en estos establecimientos se tiene lo siguiente: el total de personal de las ciencias de la salud asciende a 301, el personal se centra principalmente en auxiliares de enfermería, promotores de salud y médicos generales, cuya mayor concentración se encuentra en el municipio de Túquerres.

Hace presencia en esta zona la medicina tradicional y popular la cual se ha transmitido de generación a generación. El conocimiento y manejo de las enfermedades se basan en saberes de etnobotánica. Las parteras, tocadores, sobadores y sopladores siguen siendo importantes dentro de estas comunidades. De hecho, sin dejar a un lado la medicina occidental, estas comunidades han llegado a consolidar sus propias EPS indígenas, las cuales respetan la medicina tradicional.

El total de personas no vinculadas al sistema de salud asciende a 85.248 personas, representando un 33.4% del total de la población.

Sin embargo, se llega a afirmar que la cobertura del servicio de salud no llega sino a atender entre un 75% y un 80% de la población, siendo más crítica la situación en zonas de difícil acceso de algunos lugares de municipios como Santacruz, Mallama y Cumbal, entre otros. La dotación en equipos, mobiliario y la asignación de personal médico y paramédico no es la más adecuada y óptima.

Por otro lado, el servicio en educación es prestado por 352 establecimientos, de los cuales 302 son centros de educación y 50 instituciones educativas. Las poblaciones ubicadas en el páramo de Paja Blanca, poseen un total de 41 escuelas y 3 establecimientos de educación.

En los corregimientos y resguardos donde se asientan comunidades Indígenas se encuentran establecimientos de etnoeducación que se esfuerzan por afianzar y rescatar el contexto sociocultural en el que se desenvuelven los educandos.

Para la zona, el porcentaje de analfabetismo llegó en 1993 a un 15.8%,(no encontrándose datos actualizados), siendo mas afectada la población adulta y de jóvenes de los sectores rurales e indígenas.

La población en edad de estudiar para el año lectivo 2005 - 2006, correspondió a un total de 68.142 personas, de ésta el 58.5% está siendo atendida y el 41.5% se ha quedado por atender, siendo preocupante el alto número de estudiantes que no acuden a las aulas. Dicha realidad incide en los bajos niveles de educación y preparación de la población, afectando y limitando las capacidades, destrezas y habilidades de sus gentes, al igual que las oportunidades de mejoramiento social y laboral. Es así como el total de desertores es de 1.827 al que le corresponde un 4.9% con respecto a la población matriculada. El porcentaje de deserción es bajo, si se contrasta con el índice de deserción departamental que para el período 2004 - 2005 llegó a un 7.27%.

En lo referente a las formas de organización social, se aprecia que: existen 1.047 organizaciones de carácter social, comunal y cultural. Las organizaciones con mayor presencia en todos los municipios son las Juntas de Acción Comunal, seguidas de las organizaciones de recreación, culturales y deportivas y las de economía solidaria y educativas. Es mínima la participación de organizaciones de carácter ambiental (solo 5 registradas).

Sin embargo, a pesar de contar con un sinnúmero de organizaciones y muy diversas, se carece de liderazgo y de posibilidades de autogestión para asumir el desarrollo local y regional. Se encuentran al interior de estas organizaciones conflictos de orden personal, organizacional y de financiación, muchas de estas organizaciones se consolidan pero no tiene un papel lo suficientemente activo y dinamizador.

Las comunidades indígenas, conciben una estrecha relación del cosmos entre las cosas, los hombres y la naturaleza, dando así un sistema de ordenación y constituyendo un fundamento de vida. Para ellos existen cuatro elementos fundamentales en los cuales se soporta la cosmovisión: el territorio, la identidad cultural indígena, la autonomía y la autoridad, representada en el Cabildo y fundamentada en el derecho mayor.

La cosmovisión de los Pastos y de los Awa está tejida por una serie de mitos, leyendas y creencias que rigen la vida del hombre y del mundo. Leyendas que son creadas y recreadas por las comunidades para explicar el origen de su existencia, su territorio, normas, valores y pautas de comportamiento.

Las comunidades indígenas y mixturizadas se caracterizan por ser religiosas, todo el año se ve permeado por la celebración de fiestas patronales de carácter local, regional y nacional. En todos los municipios celebran los carnavales de negros y blancos en los días 4, 5 y 6 de enero.

En este sentido, es importante que se conozcan, reconozcan y respeten las cosmovisiones indígenas y de los campesinos, y que éstas sean tenidas en cuenta para estructurar los planes de manejo y conservación de los ecosistemas de páramo y demás recursos naturales y ambientales.

Las poblaciones de los municipios de la zona suroccidente del departamento del Nariño, no han sido ajenas a los conflictos sociales que se han generado en el país, pues históricamente se han presentado conflictos debido a la distribución inequitativa de la tierra. La carencia de fuentes de empleo y del apoyo real y efectivo de políticas que permitan generar empleo, la baja cobertura de los servicios básicos de saneamiento ambiental, y de salud, educación, recreación, deporte y cultura inciden negativamente en los bajos niveles de vida de la población, especialmente rural. Así mismo los conflictos políticos causados por contradicciones alrededor del manejo del poder local, la corrupción, el clientelismo y el gamonalismo, así como la falta de compromiso para trabajar mancomunadamente entre las

autoridades municipales y las resguardales, han conllevado a posiciones, radicales, sectarias y muchas veces excluyentes que solo contribuyen a generar escenarios de conflicto. En la zona, se presentan numerosos casos de violencia intrafamiliar tanto en hogares rurales como urbanos. El contrabando sobretodo en municipios cercanos a la frontera con el Ecuador, los conflictos en el uso de agua y concesiones, la presencia de la delincuencia común y el establecimiento de cultivos de uso ilícito son otros problemas serios que enfrentan los pobladores de esta zona.

Por otro lado, las instituciones que hacen presencia en la región suroccidente son las mismas que se encuentran en las zonas anteriormente estudiadas: Alcaldías Municipales, con sus respectivas secretarías, Gobernación de Nariño e Instituciones sectoriales y departamentales, CORPONARIÑO, CEDENAR, UNIVERSIDAD DE NARIÑO, Pastoral social, Policía Nacional, SENA, ICBF, INCODER, Banco Agrario, Colombia Telecomunicaciones, Defensoría del pueblo, Fundación Social, Autoridades Indígenas de Colombia y ANUC.

La presencia de diversas organizaciones sociales y comunitarias, de instituciones públicas y privadas y de ONG's en los municipios estudiados, al igual que de autoridades locales, regionales y nacionales brinda condiciones favorables para la unificación de criterios, coordinación institucional en el direccionamiento y ejecución de los planes de ordenamiento, conservación y protección de las áreas de páramo.

Desde la perspectiva **socioeconómica** se observa que existe una articulación de las economías campesinas presentes en los municipios de esta zona, la cual se desarrolla a través del mercado con la venta de sus producción agropecuaria, la cual es destinada tanto a la satisfacción de sus necesidades alimentarias como al abastecimiento de la demanda especialmente en las zonas urbanas de Túquerres e Ipiales. Un renglón importante en esta área lo constituye la comercialización de la leche de la cual existen algunas plantas de tratamiento localizadas en el altiplano Túquerres - Cumbal.

En esta zona también se puede afirmar, de acuerdo a la información secundaria disponible, que el campesino parcelario produce para vender, a cambio de unos ingresos que garanticen el sostenimiento de su familia. Estos ingresos retornan nuevamente al sistema a través de la plaza de mercado donde tiene que adquirir otros bienes básicos. Esta situación marca una gran diferencia con otras economías campesinas descritas especialmente para la zona norte y parte de la zona suroriental.

Los problemas de índole estructural y social son relevantes en esta región por la presencia de grupos armados, de cultivos ilícitos y de conflictos en la propiedad de la tierra. En los resguardos indígenas existe una estructura económica diferente la tradicional campesina, pues la tierra es de propiedad colectiva. No obstante lo anterior, existen casos de presión sobre la tierra y de ampliación de la frontera agrícola en áreas de resguardo.

Las comunidades de campesinos que no pueden generar ingresos a partir de la explotación de sus tierras, para satisfacer las necesidades básicas, están desplegando una búsqueda de alternativas de empleo para generar un ingreso que les permita subsistir de manera adecuada. Esta zona según la información disponible se ha caracterizado por ser un área de carácter agropecuario muy productiva. De esta forma, se cultivan productos propios de pisos térmicos fríos como la papa. Este producto abastece la demanda existente tanto en el mercado local, como en el regional y hasta el nacional. Lamentablemente también es la actividad que mayor presión ejerce sobre los ecosistemas naturales y ha ocupado tierras propias del páramo, donde debido a las extremas condiciones ambientales, genera rentabilidades muy bajas. Como se anotó anteriormente, otra actividad económica muy

representativa en el área es la industria lechera la cual congrega a numerosos sectores poblacionales que incluyen desde pequeños campesinos hasta grandes hacendados pasando por los mismos resguardos indígenas.

## 2.5. ANÁLISIS DE POTENCIALIDADES Y LIMITANTES

La evaluación dimensional que se presentó por cada zona en los numerales anteriores, se complementa con las matrices y tablas que se presentan a continuación, las cuales fueron obtenidas través de una serie de talleres en los que se utilizó una matriz de análisis multidimensional para identificar los limitantes y potencialidades para cada zona de páramo.

A partir de dicho análisis para cada zona, se procedió a estructurar las matrices de análisis multidimensional. La sistematización de la información en este esquema, permitió detectar las problemáticas, establecer tendencias y plantear recomendaciones generales que sirven de guía preliminar para llevar a cabo, en un futuro, el proceso de zonificación y de elaboración del plan de manejo de páramos. Cabe aclarar que las matrices aquí expuestas fueron construidas basándose en la información secundaria disponible, con la cual se llevaron a cabo una serie de análisis realizados por el equipo técnico de la Universidad de Nariño.

Cada matriz contempla cuatro dimensiones: la ecológica, la sociocultural, la económica e infraestructural y la administrativa fiscal y financiera. Obviamente, considerando la naturaleza de trabajo desarrollado por la Universidad de Nariño, se ha hecho mayor énfasis en las tres primeras dimensiones. Así entonces, el objetivo de incorporar estas matrices, es el de sintetizar buena parte de la información caracterizada en los numerales anteriores e identificar las relaciones y condicionamientos existentes entre cada una de las cuatro dimensiones consideradas

Tabla 29. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión ecológica zona norte

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erupciones volcánicas.</li> <li>• Fenómenos de remoción en masa.</li> <li>• Tendencia a la disminución de precipitación en el flanco occidental.</li> <li>• Suelos susceptibles a la erosión</li> <li>• Alta susceptibilidad a la torrencialidad.</li> <li>• Distribución geográfica restringida de especies de Fauna y Flora y Endemismos.</li> <li>• Ciclos de crecimiento lentos de la vegetación.</li> <li>• Bajo nivel de recarga de los acuíferos.</li> <li>• Influencia de los fenómenos de El Niño y La Niña.</li> <li>• Ampliación de la frontera agrícola para cultivos lícitos y de uso ilícito (amapola) y la ganadería.</li> <li>• Quemas provocadas.</li> <li>• Extracción de leña.</li> <li>• Deficiencia de estudios integrados y específicos en diferentes áreas.</li> <li>• Introducción de especies foráneas.</li> <li>• Desarrollo insuficiente de la planificación Ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial hídrico (Almacenamiento y Regulación).</li> <li>• Corredor biológico.</li> <li>• Alta humedad del suelo y aire.</li> <li>• Potencial paisajístico.</li> <li>• Capacidad de fijación de CO2.</li> <li>• Continuidad del páramo con Selva Altoandina en la vertiente oriental.</li> <li>• Bajo antropismo en algunas zonas</li> <li>• Zona de Refugio de Fauna Silvestre.</li> <li>• Fuente de plantas para diferentes usos (medicina, artesanía).</li> <li>• Posibilidad de declaración del Parque Nacional Natural Doña Juana.</li> <li>• Potencial como zona de estudio e investigación.</li> </ul>

Tabla 30. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión sociocultural zona norte

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p><b>La división política</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La división político administrativa por municipio dificulta la toma de decisiones evadiendo responsabilidades.</li> <li>• No hay acuerdos en el manejo del territorio entre autoridades municipales y resguardales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las políticas actuales podrían obligar la unificación de criterios y recursos para conservación.</li> <li>• La responsabilidad compartida podría optimizar la consecución y utilización de recursos.</li> <li>• Prioridad a nivel nacional para financiar proyectos de interés común</li> </ul>
<p><b>Dinámica Poblacional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La densidad poblacional rural es alta 57,8% con relación a la departamental que es 49.1%.</li> <li>• El crecimiento poblacional es crítico en los municipios de San Pablo y Tablón de Gómez con un 3,05% y un 2,64% siendo mayor este crecimiento al departamental y al nacional (1,66 y 1,72 respectivamente).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los NBI son altos en toda la zona con un 62.02% presentando niveles críticos en San Bernardo (83,9), San Pablo (77%) y Tablón de Gómez (76%).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pobreza está en un nivel de 22.45%, San Bernardo tiene mas participación de pobreza con 50,2%</li> <li>• El hacinamiento está representado en un 25.97% aunque menor al departamental, es significativo para la zona</li> </ul>	
<p><b>Educación y Salud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analfabetismo en un 15%</li> <li>• Población en edad de estudiar sin atender de 40%</li> <li>• Bajos niveles de calidad y cobertura en educación y salud, baja el nivel de vida afectando la sostenibilidad.</li> <li>• El 35% de la población de estos municipios no es atendida por el sistema de seguridad social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de centros educativos de etnoeducación (Tablón de Gómez, Aponte)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las organizaciones comunitarias presentes en la zona no son muy numerosas y afrontan problemas de organización, liderazgo y gestión.</li> <li>• Baja presencia de organizaciones ambientales.</li> </ul>	
<p><b>Cultural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarraigo cultural por la recepción de población inmigrante</li> </ul>	<p>La existencia de un resguardo indígena que en su cosmovisión considera a los páramos como algo sagrado afianzando la identidad y pertenencia.</p>

Tabla 31. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión económica zona norte

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p><b>Actividades productivas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la ganadería es extensiva y se presenta principalmente en el límite inferior de las zonas de páramo</li> <li>• En la zona, la actividad ganadera tiene mayor presencia que la agrícola,</li> <li>• Hay presencia en la zona de páramo de actividad agrícola, siendo esta incipiente.</li> <li>• La presencia de cultivos de uso ilícito</li> <li>• Mayor tendencia al minifundio</li> <li>• Costos de producción altos especialmente en el municipio de La Cruz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de establecer sistemas agrosilvopastoriles.</li> <li>• Posibilidad de establecer de recuperación y manejo sostenible de suelos aptos para la agricultura y ganadería.</li> <li>• Posibilidad de establecer programas ecoturísticos.</li> </ul>
<p><b>Indicadores de empleo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mayor población económicamente activa se encuentra en la zona rural</li> <li>• El nivel de desocupación en las poblaciones es alto (10 – 30%), incidiendo en bajos niveles de bienestar social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de políticas de desarrollo económico y social de orden nacional, departamental y municipal.</li> </ul>
<p><b>Vías de acceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predominio de una red de vías del orden terciario y el eje central en mal estado conduciendo a una marginalidad socioeconómica</li> </ul>	
<p><b>Servicios básicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiencia e insuficiencia de los servicios de saneamiento básico y públicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas y normatividad de saneamiento básico</li> </ul>

Tabla 32. Análisis de limitantes y potencialidades subdimensión administrativa zona norte

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas fiscales gravamen de IVA a la canasta familiar.</li> <li>• Falta de políticas de estímulo a los agricultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación del Parque Nacional Natural Doña Juana.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las políticas de libre comercio influyen negativamente por que favorece la entrada de capital extranjero con gran penetración y afectación de áreas naturales.</li> </ul>	

Tabla 33. Matriz de análisis multidimensional. Limitantes zona norte

	<b>Dimensión ecológica</b>	<b>Dimensión Sociocultural</b>	<b>Dimensión Económica e infraestructura</b>	<b>Subdimensión Administrativa fiscal financiera</b>
<b>Dimensión ecológica</b>		<p>Bajo número de organizaciones ambientales.</p> <p>Crecimiento demográfico alto.</p> <p>Conflicto armado restringe realizar estudios.</p>	<p>Ampliación de la frontera agropecuaria sector occidental especialmente en Doña Juana.</p> <p>Cultivos de uso ilícito especialmente en El Tablón de Gómez y La Cruz</p>	<p>Deficiencia de Planes de Ordenamiento Territorial y planificación ambiental.</p> <p>Deficiente aplicabilidad de normatividad ambiental.</p>
<b>Dimensión Sociocultural (Político ideológica)</b>	<p>Vulnerabilidad de los asentamientos por fenómenos de erupciones volcánicas, fenómenos de remoción en masa (FRM) y crecidas torrenciales.</p> <p>Disminución de la oferta hídrica</p>		<p>Cultivos de uso ilícito.</p> <p>Alto nivel de desocupación.</p> <p>Baja rentabilidad en las actividades productivas.</p> <p>Vías de acceso deficiente.</p>	<p>Baja cobertura de los sistemas de seguridad en salud y educación (preescolar, básica secundaria y media) especialmente en sectores rurales.</p> <p>Baja cobertura de servicios públicos</p>
<b>Dimensión Económica Infraestructura</b>	<p>Vulnerabilidad de las actividades productivas por erupciones volcánicas, FRM y crecidas torrenciales</p> <p>Disminución de la oferta hídrica.</p> <p>Suelos susceptibles a la erosión.</p>	<p>Alto crecimiento demográfico.</p> <p>Altos índices de NBI y pobreza y hacinamiento.</p> <p>Altos índices de analfabetismo.</p> <p>Conflicto armado</p>		
<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>		<p>Altos índices de NBI, pobreza y hacinamiento.</p> <p>Altos índices de analfabetismo.</p>	<p>Alto número de pequeños propietarios que obligan a mayores gastos de las entidades territoriales en asistencia técnica y subsidios para la producción</p>	

Tabla 34. Matriz de análisis multidimensional potencialidades zona norte

	<b>Dimensión ecológica</b>	<b>Dimensión Sociocultural</b>	<b>Dimensión Económica e infraestructura</b>	<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>
<b>Dimensión ecológica</b>		<p>Cosmovisión de comunidades indígenas compatible con la conservación</p> <p>Fortalecimiento de los PRAES en los centros educativos de la región</p>	<p>Posibilidad de establecer sistemas agrosilvopastoriles.</p> <p>Posibilidad de establecer sistemas de recuperación y manejo sostenible de suelos aptos para la agricultura y ganadería.</p>	<p>Posibilidad de unificación de criterios para la conservación a partir de la normatividad ambiental.</p> <p>Declaratoria del Parque Nacional Natural Doña Juana.</p> <p>Programa de familias Guardabosques especialmente en Buesaco y Tablón de Gómez.</p> <p>Incentivos para la conservación y reforestación a partir de cooperación internacional.</p>
<b>Dimensión Sociocultural</b>	<p>Potencial hídrico</p> <p>Cuencas abastecedoras de agua para la población.</p> <p>Divisoria de aguas para las vertientes pacífica y amazónica.</p> <p>Aprovechamiento de recursos no maderables.</p> <p>Posibilidad de declaración de municipios verdes.</p> <p>Posibilidad de establecer programas ecoturísticos.</p>			<p>Programa de familias Guardabosques especialmente en Buesaco y Tablón de Gómez</p>

<p><b>Dimensión Económica e Infraestructura</b></p>	<p>Potencial hídrico para riego.</p> <p>Potencial paisajístico</p> <p>Oferta de Bienes y servicios ambientales relacionados con áreas de bosques y páramos en buen estado de conservación (sumideros de CO2, regulación hídrica, regulación condiciones de humedad del aire y del suelo, conservación de suelos)</p> <p>Posibilidad de establecer programas ecoturísticos.</p>			<p>Programa de familias Guardabosques especialmente en Buesaco y Tablón de Gómez</p>
<p><b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b></p>	<p>Ecosistema de importancia regional que facilita la integración de los esfuerzos institucionales y territoriales</p>	<p>Posibilidad de potencializar la participación ciudadana y comunitaria a través de veedurías, referendos, cabildos entre otras</p>		

Tabla 35. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión ecológica zona centro

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erupciones volcánicas (Galeras).</li> <li>• Incidencia sísmica por movimiento de fallas.</li> <li>• Susceptibilidad de fenómenos de remoción en masa.</li> <li>• Tendencia a disminución de precipitación en el flanco oriental (Galeras).</li> <li>• Suelos susceptibles a la erosión.</li> <li>• Distribución geográfica restringida de especies de Fauna y Flora y Endemismos.</li> <li>• Ciclos de crecimiento lentos en la vegetación.</li> <li>• Bajo nivel de recarga de los acuíferos.</li> <li>• Aislamiento Biogeográfico (Galeras).</li> <li>• Influencia de los fenómenos de El Niño y La Niña.</li> <li>• Ampliación de la frontera agrícola para cultivos y ganadería.</li> <li>• Crecimiento demográfico urbano y presión sobre la tierra</li> <li>• Quemas provocadas.</li> <li>• Extracción vegetal para leña y carbón; postes de helechos en La Cocha.</li> <li>• Uso de Especies Vegetales de categoría CITES II.</li> <li>• Deficiencia de estudios integrados y específicos en diferentes áreas.</li> <li>• Introducción de especies foráneas.</li> <li>• Desarrollo insuficiente de la planificación Ambiental.</li> <li>• Alta susceptibilidad a la torrencialidad en las corrientes que descienden hacia los páramos azonales (La Cocha)</li> <li>• Propuestas de Megaproyectos de Infraestructura de alto impacto.</li> <li>• Carencia de estudios de capacidad de carga en zonas con potencial eco turístico.</li> <li>• Excesiva canalización para drenaje de agua en páramos azonales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial hídrico (Almacenamiento y Regulación).</li> <li>• Existencia de Corredores biológicos (Excepto Galeras)</li> <li>• Alta humedad del suelo y aire.</li> <li>• Potencial paisajístico para ecoturismo.</li> <li>• Capacidad de fijación de CO2.</li> <li>• Continuidad del páramo con Selva Altoandina en la vertiente oriental (Bordoncillo, Patascoy y Alcalde)</li> <li>• Zona de Refugio de Fauna Silvestre.</li> <li>• Sitios declarados con alguna figura legal de conservación (SF, SFF, RAMSAR, AICAs, Reservas Municipales).</li> <li>• Presencia de cuerpos de Agua especialmente lagos y lagunas</li> <li>• Procesos Locales de Conservación con participación de la sociedad civil</li> <li>• Existencia de plantas para diferentes usos (medicina, artesanía).</li> <li>• Posibilidad de Declaratoria de nuevas Áreas Naturales Protegidas (Corredor Bordoncillo – Patascoy)</li> <li>• Potencial como zona de estudio e investigación.</li> <li>• Información Documentada y Validada.</li> </ul>

Tabla 36. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión sociocultural zona centro

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p><b>División política</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La división político administrativa por municipio dificulta la toma de decisiones evadiendo responsabilidades.</li> <li>• No hay acuerdos en el manejo del territorio entre autoridades municipales y resguardales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las políticas actuales podrían obligar la unificación de criterios y recursos para conservación.</li> <li>• La responsabilidad compartida podría optimizar la consecución y utilización de recursos.</li> </ul>
<p><b>Dinámica poblacional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La densidad poblacional en los sectores rurales asciende a un 65.7% mayor al departamental que es de 49.1%</li> <li>• El crecimiento poblacional es preocupante en el municipio de Pasto (2.21%), La Florida (1,94%) y Nariño (1.88) comparado con el departamental y nacional de 1,66% y 1,72%, respectivamente.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El NBI de la zona es del 69,9% situación crítica la Florida (83%) Sandoná (57,6) y Consacá (52,2); superiores al departamental</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los niveles de miseria corresponden al 9,1% en promedio siendo el municipio de la Florida y Sandoná los más críticos.</li> <li>• El hacinamiento corresponde a un 14,69% aunque no es crítico sumado a lo anterior es significativo.</li> </ul>	
<p><b>Educación y salud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay un 47.41% en promedio de población que no está atendida en el sector educativo. Son críticos Sandoná y Nariño</li> <li>• Un 18.3 % de la población no está atendida en el sector salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor presencia institucional con mejor dotación en infraestructura y personal en centros de salud y educación.</li> <li>• Mayor calidad y cobertura en salud.</li> <li>• Mayor Accesibilidad a los servicios que brindan estas instituciones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de la población por natalidad, migración y desplazamiento. Pasto es el municipio de mayor recepción de población desplazada, el 56% de ésta, la recibe los municipios de Pasto, Consacá y Sandoná.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor presencia de organizaciones comunitarias que propician la gestión de propuestas alternativas y programas de convivencia, protección y utilización de los recursos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidencia de grupos armados por ser una zona estratégica de comunicación con el Putumayo.</li> <li>• Presencia de cultivos de uso ilícito</li> <li>• Tensión social y psicológica por la amenaza volcánica y reubicación inminente de familias de las zonas de riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La existencia de un resguardo indígena que está en un proceso de reconstrucción de sus costumbres y cosmovisiones.</li> </ul>

Tabla 37. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión económica y de infraestructura zona centro

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p><b>Las actividades productivas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor expansión de la frontera agrícola.</li> <li>• Predomina la agricultura sobre la ganadería.</li> <li>• Nivel alto de actividades extractivas forestales</li> <li>• Presencia de cultivos de uso ilícito</li> <li>• Predominio del minifundio</li> <li>• No hay una tendencia general respecto a los costos de producción de cultivos en las zonas de influencia lo que impide analizar esta variable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La agricultura y ganadería es una potencialidad para el a nivel económico para el nivel de ingresos, pero sigue siendo de subsistencia.</li> </ul>
<p><b>Indicadores de empleo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exceptuando la ciudad de Pasto, la mayor población económicamente activa se encuentra el la zona rural</li> <li>• El nivel de desocupación en las poblaciones es alto PERO FALTA INFORMACION ESPECIFICA incidiendo en bajos niveles de bienestar social.</li> </ul>	
<p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los proyectos de desarrollo en infraestructura incrementan impactos sobre páramos y zonas de influencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparando con las otras zonas, las vías de acceso están mejor estructuradas, sin que sean óptimas</li> </ul>

Tabla 38. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión fiscal financiera zona centro

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se concentra en mayor proporción la institucionalidad del estado y los recursos para manejos presupuestales</li> <li>• Existencia de planes de vida, planes de desarrollo y esquemas de ordenamiento dentro de una política de planificación regional y local</li> <li>• Normativización para el fortalecimiento de las veedurías ciudadanas</li> <li>• Política y legislación de orden internacional y nacional y demás disposiciones gubernamentales y municipales que establecen estrategia para la conservación y uso sostenible de la tierra, el hombre y los recursos naturales de una manera equitativa</li> </ul>

Tabla 39. Análisis dimensional de limitantes zona centro

	<b>Dimensión ecológica</b>	<b>Dimensión Sociocultural</b>	<b>Dimensión Económica</b>	<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>
<b>Dimensión ecológica</b>		<p>Acelerado crecimiento demográfico natalidad y migraciones especialmente Pasto</p> <p>Alta densidad poblacional Currículos no Pertinentes hacia el manejo ambiental Conflicto armado</p>	<p>Ampliación de la frontera agropecuaria especialmente en Galeras y Morasurco</p> <p>Quemas, extracción de leña, madera y carbón</p> <p>Introducción de especies foráneas y Cultivos de uso ilícito</p> <p>Drenaje de áreas inundables y excavación de Canales y desecación de humedales</p>	<p>Deficiencia de Planes de Ordenamiento Territorial y planificación ambiental</p> <p>Deficiente aplicabilidad de normatividad ambiental</p>
<b>Dimensión Político ideológica</b>	<p>Vulnerabilidad de asentamientos por erupciones volcánicas. FRM y sismos</p> <p>Disminución oferta hídrica</p>		<p>Cultivos de uso ilícito</p> <p>Alto nivel de desocupación</p>	<p>Baja cobertura de educación</p> <p>Baja cobertura de servicios públicos especialmente en áreas rurales (aguas residuales y residuos sólidos)</p>
<b>Dimensión Económica</b>	<p>Vulnerabilidad de las actividades productivas por erupciones volcánicas. FRM y sismos</p> <p>Disminución oferta hídrica Suelos susceptibles a la erosión</p>	<p>Crecimiento demográfico Altos índices de NBI pobreza</p> <p>Altos índices de analfabetismo</p>		
<b>Subdimensión de infraestructura</b>		<p>Altos índices de NBI pobreza</p> <p>Altos índices de analfabetismo</p>	<p>Alto numero de pequeños propietarios que obligan a mayores gastos de las entidades territoriales en asistencia técnica y subsidios para la producción</p>	
<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>				

Tabla 40. Análisis dimensional de potencialidades zona centro

	<b>Dimensión ecológica</b>	<b>Dimensión Sociocultural</b>	<b>Dimensión Económica Infraestructura</b>	<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>
<b>Dimensión ecológica</b>		<p>Recuperación de cosmovisión de comunidades indígenas compatibles con la conservación</p> <p>Mayor concentración de instituciones académicas y de fomento</p>	<p>Mayor concentración de recursos financieros y talento humano por la presencia de la capital y la cercanía a otros municipios</p> <p>Presencia de una red vial en buen estado con una oferta de transporte permanente</p> <p>Mayor atención por parte del gobierno nacional especialmente por el fenómeno Galeras</p> <p>Posibilidad de potencializar la declaratoria de zona de desastre del área del Volcán Galeras para inversión social</p>	<p>Posibilidad de unificación de criterios para la conservación a partir de la normatividad ambiental</p> <p>Presencia del Santuario de de Flora y Fauna Galeras y Santuario de Flora Isla La Corota</p> <p>Procesos de Declaratoria de áreas de reserva Corredor biológico Bordoncillo Patascoy</p> <p>Presencia de Reservas Naturales de la Sociedad Civil</p> <p>Presencia del área de Reserva Municipal El Estero</p> <p>Incentivos para la conservación y reforestación a partir de cooperación internacional y recursos naturales</p> <p>Declaratoria de La Cocha como humedal de importancia internacional</p> <p>Presencia de ONG's sociales</p> <p>Mayor presencia institucional con acciones de inversión, gestión y educación</p>

<p><b>Dimensión Sociocultural</b></p>	<p>Potencial hídrico</p> <p>Cuencas abastecedoras de agua para la población</p> <p>Divisoria de aguas para la vertiente pacífica y amazónica</p> <p>Aprovechamiento de recursos no maderables</p> <p>Posibilidad de declaración de municipios verdes</p>			<p>Presencia de organizaciones sociales y comunitarias</p> <p>Presencia de ONG's ambientales</p>
<p><b>Dimensión Económica</b></p>	<p>Potencial hídrico para riego</p> <p>Potencial paisajístico (lagunas)</p> <p>Bienes y servicios ambientales relacionados con áreas de bosques y páramos en buen estado de conservación (sumideros de CO<sup>2</sup>, regulación hídrica, regulación condiciones de humedad del aire y del suelo, conservación de suelos)</p>	<p>Mayor concentración de instituciones académicas y de fomento</p> <p>Presencia de instituciones con programas enfocados al mejoramiento de la producción agropecuaria y agroindustrial</p>		
<p><b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b></p>	<p>Ecosistema de importancia regional que facilita la integración de los esfuerzos institucionales y territoriales</p>	<p>Posibilidad de potencializar la participación ciudadana y comunitaria a través de veedurías, referendos, cabildos entre otras</p>		

Tabla 41. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión ecológica zona suroriental

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidencia sísmica por movimiento de fallas (flanco oriental).</li> <li>• Susceptibilidad de Fenómenos de remoción en masa (Derrumbes y deslizamientos hacia el flanco oriental).</li> <li>• Susceptibilidad a la torrencialidad.</li> <li>• Suelos susceptibles a la erosión.</li> <li>• Distribución geográfica restringida de especies de Fauna y Flora. (Endemismos)</li> <li>• Ciclos de crecimiento lentos.</li>   <li>• Influencia de los fenómenos de El Niño y La Niña.</li> <li>• Ampliación de la frontera agrícola para cultivos ganadería y cultivos de uso ilícito (zona norte, occidental; hacia el oriente La Victoria y Monopamba).</li> <li>• Crecimiento demográfico no urbano y presión sobre la tierra.</li> <li>• Quemas provocadas.</li> <li>• Extracción vegetal para leña, postes y carbón.</li> <li>• Uso de Especies Vegetales de categoría CITES II</li> <li>• Carencia de estudios integrados y específicos en diferentes áreas.</li> <li>• Introducción de especies foráneas.</li> <li>• Desarrollo insuficiente de la planificación Ambiental.</li> <li>• Megaproyectos de Infraestructura de alto impacto principalmente oleoducto trasandino.</li> <li>• Excesiva canalización para drenaje de agua en Zona Norte.</li> <li>• Alta densidad de caminos de herradura.</li> <li>• Altos índices de Deforestación.</li> <li>• Cacería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial hídrico (Almacenamiento y Regulación).</li> <li>• Corredor biológico.</li> <li>• Alta humedad del suelo y aire hacia el flanco oriental principalmente.</li> <li>• Potencial paisajístico.</li> <li>• Capacidad de fijación de CO<sup>2</sup>.</li> <li>• Continuidad del páramo con Selva Altoandina.</li> <li>• Zona de Refugio de Fauna Silvestre.</li> <li>• Ecosistema estratégico de alta montaña.</li> <li>• Presencia de cuerpos de Agua.</li>   <li>• Fuente de plantas para diferentes usos (medicina, artesanía).</li> <li>• Posibilidad de Declaratoria de nuevas Áreas Naturales Protegidas (Puerres).</li> <li>• Potencial como zona de estudio e investigación.</li> </ul>

Tabla 42. Análisis de limitantes y potencialidades social zona suroriental

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p><b>División política</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La división político administrativa por municipio dificulta la toma de decisiones evadiendo responsabilidades.</li> <li>• No hay acuerdos en el manejo del territorio entre autoridades municipales y resguardales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La existencia de políticas y disposiciones legales que obligan a los municipios a la gestión de recursos mediante acciones mancomunadas para la conservación.</li> <li>• Existen 5 resguardos indígenas que podrían rescatar tradiciones de manejo y uso sostenible de los recursos en las zonas de páramo.</li> </ul>
<p><b>Dinámica poblacional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El crecimiento poblacional elevado en los centros poblados, especialmente por efectos de migración y desplazamiento, induce a una mayor demanda de recursos económicos y ambientales.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La calidad y cobertura de los servicios en salud y educación presentan deficiencia.</li> <li>• Alto porcentaje de la población que no tiene seguridad social.</li> <li>• Presencia de analfabetismo en un 12%.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen muchas organizaciones comunitarias pero con baja capacidad de gestión.</li> </ul>	<p>El número de organizaciones comunitarias propician la gestión de propuestas alternativas y programas de convivencia, protección y utilización de los recursos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de grupos al margen de la ley por ser una zona estratégica hacia el Putumayo y la presencia del oleoducto trasandino.</li> </ul>	

Tabla 43. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión económica zona suroriental

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p><b>Actividades productivas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansión de la frontera agrícola presionando el ecosistema.</li> <li>• Nivel alto de actividades extractivas forestales.</li> <li>• Presencia de cultivos ilícitos.</li> <li>• El alto porcentaje de minifundios no permite mejorar las condiciones de vida de la población.</li> <li>• El deterioro del suelo por prácticas inadecuadas de manejo y monocultivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de organizaciones de economía solidaria y productivas</li> <li>• Diversificación de cultivos para la zona andina (caso hortalizas)</li> <li>• Presencia de alternativas turísticas y comerciales bien posicionadas</li> <li>• Zona de frontera y convenios binacionales</li> <li>• Presencia de centros de distribución agropecuaria</li> </ul>
<p><b>Indicadores de empleo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay una población de 53,2% dispuesta a trabajar.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vías de comunicación de segundo y tercer orden, presentan deficiencias.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cobertura de los servicios básicos ambientales se torna crítico en los sectores rurales en lo que respecta a manejo de excretas y residuos sólidos.</li> </ul>	

Tabla 44. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión administrativa fiscal financiera zona suroriental

<b>LIMITANTES</b>	<b>POTENCIALIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La no aplicabilidad de la normatividad existente</li> <li>• La deficiente e insuficiente coordinación interinstitucional en el accionar del manejo de páramos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe una ley de regalías por paso de oleoducto.</li> <li>• Políticas binacionales y de integración regional</li> <li>• Normativización para el fortalecimiento de las veedurías ciudadanas.</li> </ul>

Tabla 45. Análisis dimensional de limitantes zona suroriental

	<b>Dimensión ecológica</b>	<b>Dimensión Sociocultural</b>	<b>Dimensión Económica e Infraestructura</b>	<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>
<b>Dimensión ecológica</b>		<p>Acelerado Crecimiento demográfico por procesos de migración (alta recepción de población) especialmente en Ipiales.</p> <p>Alta densidad poblacional.</p> <p>Deficiencias en los procesos de formación ambiental.</p> <p>Conflicto armado restringe desarrollo de estudios.</p> <p>Altos índices de NBI y pobreza.</p> <p>Altos índices de analfabetismo</p>	<p>Ampliación de la frontera agropecuaria crítico en el corredor Ovejas-Sucumbíos-Palacios en jurisdicción del municipio de Tangua, y en sectores de Monopamba (Puerres) y la Victoria (Ipiales).</p> <p>Quemas, extracción de leña, madera y carbón en Tangua, y en sectores de Monopamba Puerres y La Victoria (Ipiales)</p> <p>Introducción de especies foráneas.</p> <p>Cultivos de uso ilícito.</p> <p>Drenaje de áreas inundables y excavación de Canales y desecación de humedales.</p>	<p>Baja inversión en proyectos de conservación</p> <p>Deficiencia de Planes de Ordenamiento Territorial y planificación ambiental</p> <p>Deficiente aplicabilidad de normatividad ambiental</p>
<b>Dimensión Sociocultural</b>	<p>Vulnerabilidad de asentamientos por FRM y sismos</p> <p>Disminución oferta hídrica</p>		<p>Cultivos de uso ilícito.</p> <p>Alto nivel de desocupación.</p> <p>Vías de acceso deficiente.</p>	<p>Baja cobertura de salud en régimen subsidiado y educación (preescolar secundaria y media) especialmente en sectores rurales</p> <p>Baja cobertura de servicios públicos especialmente en áreas rurales y residuos sólidos</p>
<b>Dimensión Económica e Infraestructura</b>	<p>Vulnerabilidad de actividades productiva por FRM y sismos</p>	<p>Crecimiento demográfico</p> <p>Altos índices de NBI y pobreza</p> <p>Altos índices de analfabetismo.</p>		

	Disminución oferta hídrica.  Suelos susceptibles a la erosión			
<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>		Altos índices de NBI y pobreza.  Altos índices de analfabetismo	Alto numero de pequeños propietarios que obligan a mayores gastos de las entidades territoriales en asistencia técnica y subsidios para la producción	

Tabla 46. Análisis dimensional de potencialidades zona suroriental

	<b>Dimensión ecológica</b>	<b>Dimensión Sociocultural</b>	<b>Dimensión Económica e Infraestructura</b>	<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>
<b>Dimensión ecológica</b>		<p>Presencia de Cosmovisiones de comunidades indígenas compatibles con la conservación</p> <p>Presencia de algunas instituciones académicas y de fomento</p>		<p>Posibilidad de unificación de criterios para la conservación a partir de la normatividad ambiental.</p> <p>Posibilidad de declaratoria de áreas de reserva de carácter regional.</p> <p>Incentivos para la conservación y reforestación a partir de cooperación internacional y recursos naturales.</p> <p>Presencia de programas de conservación y proyectos de reforestación</p>
<b>Dimensión Sociocultural</b>	<p>Potencial hídrico: Cuencas abastecedoras de agua para la población</p> <p>Divisoria de aguas para las vertientes pacífica y amazónica.</p> <p>Aprovechamiento de recursos no maderables.</p> <p>Posibilidad de declaración de municipios verdes</p>		<p>Concentración de recursos financieros y talento humano por ser la 2a ciudad del departamento y por estar en zona de frontera.</p> <p>Presencia de la carretera panamericana como eje dinamizador de la región.</p>	
<b>Dimensión Económica</b>	<p>Potencial paisajístico</p> <p>Bienes y servicios ambientales en áreas de bosques y páramos en buen estado de conservación (sumideros de CO2, regulación hídrica y de condiciones de</p>	<p>Presencia de instituciones con programas enfocados al mejoramiento de la producción agropecuaria y agroindustrial</p> <p>Oferta de servicios de salud y educación hacia los municipios</p>		

	humedad de aire y suelo, conservación de suelos)	cercanos		
<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>	Ecosistema de importancia regional que facilita la integración de los esfuerzos institucionales territoriales	Posibilidad de potencializar la participación ciudadana y comunitaria a través de veedurías, referendos, cabildos entre otras		

Tabla 47. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión ecológica zona suroccidental

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erupciones volcánicas (Cumbal, Azufral, Chiles, incierto para Cerro Negro de Mayasquer).</li> <li>• Incidencia Sísmica por movimiento de fallas.</li> <li>• Susceptibilidad de Fenómenos de remoción en masa (Reptación y Solifluxión de suelos hacia el flanco oriental de la cordillera.</li> <li>• Tendencia a disminución de precipitación en el flanco suroriental (Paja Blanca).</li> <li>• Suelos susceptibles a la erosión.</li> <li>• Distribución geográfica restringida de especies de Fauna y Flora. (Endemismos).</li> <li>• Ciclos de crecimiento lentos.</li> <li>• Aislamiento Biogeográfico (Paja Blanca).</li> <li>• Carcavamiento de suelos (Azufral).</li>   <li>• Influencia de los fenómenos de El Niño y La Niña.</li> <li>• Ampliación de la frontera agrícola para cultivos lícitos (Zona oriental y total Paja Blanca) e ilícitos y ganadería.</li> <li>• Crecimiento demográfico urbano y presión sobre la tierra.</li> <li>• Quemas provocadas.</li> <li>• Extracción vegetal para leña, postes y carbón.</li> <li>• Uso de Especies Vegetales de categoría CITES II</li> <li>• Deficiencia de estudios integrados y específicos en diferentes áreas.</li> <li>• Introducción de especies foráneas.</li> <li>• Desarrollo insuficiente de la planificación Ambiental.</li> <li>• Megaproyectos de Infraestructura de alto impacto (Energía Geotérmica Chiles y Azufral)</li> <li>• Carencia de estudios de capacidad de carga en zonas con potencial ecoturístico.</li> <li>• Excesiva canalización para drenaje de agua en Paja Blanca.</li> <li>• Alta presencia de caminos de herradura (Paja Blanca y Chiles).</li> <li>• Alta contaminación por residuos sólidos.</li> <li>• Altos Índices de Deforestación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial hídrico (Almacenamiento y Regulación).</li> <li>• Corredor biológico (Cumbal y Chiles)</li> <li>• Alta humedad del suelo.</li> <li>• Potencial paisajístico.</li> <li>• Capacidad de fijación de CO<sup>2</sup>.</li> <li>• Continuidad del páramo con Selva Altoandina en la vertiente occidental (disminuye hacia Chiles).</li> <li>• Zona de Refugio de Fauna Silvestre (sin Información Paja Blanca).</li> <li>• Sitios declarados con alguna figura legal de conservación (Reserva Departamental Azufral y DMI Paja Blanca)</li>   <li>• Presencia de cuerpos de Agua.</li> <li>• Fuente de plantas para diferentes usos (medicina, artesanía).</li> <li>• Posibilidad de Declaratoria de nuevas Áreas Naturales Protegidas.</li> <li>• Potencial como zona de estudio e investigación.</li> <li>• Información Documentada y Validada (Chiles).</li> <li>• Creación del centro de Estudios de Alta Montaña Pueblo Viejo Mallama. Interés del cabildo de Mallama para declarar áreas de reserva en las partes altas del azufral.</li> </ul>

Tabla 48. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión político social zona suroccidental

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p><b>División política</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La división político administrativa por municipio dificulta la toma de decisiones evadiendo responsabilidades.</li> <li>• No hay acuerdos en el manejo del territorio entre autoridades municipales y resguardales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La existencia de políticas y disposiciones legales que obligan a los municipios a la gestión de recursos mediante acciones mancomunadas para la conservación.</li> <li>• Existen 11 resguardos indígenas con sus autoridades cabildantes que podrían rescatar tradiciones de manejo y uso sostenible de los recursos en las zonas de páramo.</li> </ul>
<p><b>Dinámica poblacional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta densidad poblacional que asciende a 53.4 personas por Km<sup>2</sup> para el sector rural superior al índice departamental</li> <li>• El crecimiento poblacional elevado en algunos municipios como Túquerres, Mallama y Pupiales que, induce a una mayor demanda de recursos económicos y ambientales.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de necesidades básicas insatisfechas superiores a la departamental (58,7%), casos críticos municipios de Providencia (96%) Santa Cruz de Guachavez (88%) Cumbal (84%)</li> <li>• Un índices de miseria de 14.8% la situación más crítica es Guaitarilla (40%) comparado con el índice departamental con 27.4%</li> <li>• Un índice de Hacinamiento (22,35%), Los anteriores índices disminuyen la calidad de vida de la población haciendo que cada día sean más vulnerables</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La calidad y cobertura de los servicios en salud y educación presentan deficiencia.</li> <li>• Un significativo número de personas no asegurado al sistema de seguridad social (22,19)</li> <li>• Presencia de analfabetismo en un 12%.</li> <li>• 41,5% de la población en edad de estudiar se queda sin ser atendida</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen muchas organizaciones comunitarias pero con baja capacidad de gestión, especialmente las juntas de acción comunal, organizaciones de economía solidaria, y las de recreación, cultura y deporte</li> <li>• Hay mínima presencia de organizaciones de carácter ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El número de organizaciones comunitarias propician la gestión de propuestas alternativas y programas de convivencia, protección y utilización de los recursos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de grupos al margen de la ley por ser una zona estratégica hacia el Ecuador y la costa pacífica.</li> <li>• Presencia de cultivos ilícitos</li> <li>• Conflictos por tenencia de tierra, y manejo de autoridad y de poder fundamentalmente entre los grupos indígenas y otras autoridades locales</li> </ul>	

Tabla 49. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión económica zona suroccidental

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<p><b>Actividades productivas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansión de la frontera agrícola presionando el ecosistema.</li> <li>• Nivel alto de actividades extractivas forestales.</li> <li>• Presencia de cultivos ilícitos.</li> <li>• El alto porcentaje de minifundios no permite mejorar las condiciones de vida de la población.</li> <li>• El deterioro del suelo por prácticas inadecuadas de manejo y monocultivos.</li> </ul>	
<p><b>Indicadores de empleo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay una población de 53,20% dispuesta a trabajar.</li> </ul>	
<p><b>Infraestructura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difícil acceso a lagunas zonas especialmente en algunos sectores de los municipios de Guachavez; Mallama, Santacruz y Cumbal</li> <li>• Deficiencia en el mantenimiento de vías de comunicación de orden municipal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe una red de vías que favorece alternativas de desarrollo como turismo ambiental.</li> <li>• Implementación de proyectos de conservación</li> <li>• Movilización y comercialización de productos agropecuarios</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crítica cobertura de servicios básicos ambientales en los sectores rurales en lo que respecta a manejo de excretas y residuos sólidos.</li> <li>• Fuentes de información muy débiles para la parte social y económica</li> <li>• La información es relativa y reproduce errores de fuentes anteriores</li> </ul>	

Tabla 50. Análisis de limitantes y potencialidades dimensión administrativa fiscal financiera zona suroccidental

LIMITANTES	POTENCIALIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios de los municipios y los situados fiscales no son suficientes para la inversión en programas sectoriales relacionados con la conservación de ecosistemas estratégicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de planes de vida. De planes de desarrollo y esquemas de ordenamiento dentro de una política de planificación regional y local</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativización para el fortalecimiento de las veedurías ciudadanas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La política y legislación de orden internacional y nacional y demás disposiciones gubernamentales y municipales que establecen estrategia para la conservación y uso sostenible de la tierra, el hombre y los recursos naturales de una manera equitativa</li> </ul>

Tabla 51. Análisis dimensional de limitantes zona suroccidental

	<b>Dimensión ecológica</b>	<b>Dimensión social</b>	<b>Dimensión Económica e infraestructura</b>	<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>
<b>Dimensión ecológica</b>		<p>Acelerado Crecimiento demográfico</p> <p>Alta densidad poblacional</p> <p>Conflicto armado restringe desarrollo de estudios</p> <p>Introducción de especies foráneas</p>	<p>Ampliación de la frontera agropecuaria especialmente en Paja Blanca y sureste del Azufral</p> <p>Quemas, extracción de leña, madera y carbón especialmente en Chiles y Paja Blanca</p> <p>Introducción de especies foráneas</p> <p>Cultivos de uso ilícito especialmente en Túquerres y Mallama y Guachavez</p> <p>Sobrepastoreo en el sector de Cumbal</p> <p>Contaminación de agua por uso excesivo de agroquímicos</p>	<p>Baja gobernabilidad de las autoridades municipales e indígenas para manejo y conservación de páramos</p> <p>Deficiencia de Planes de Ordenamiento Territorial y planificación ambiental</p> <p>Deficiente aplicabilidad de normatividad ambiental</p>
<b>Dimensión Político ideológica</b>	<p>Vulnerabilidad de asentamientos por erupciones volcánicas fenómenos de remoción en masa FRM y sismos especialmente en el flanco oriental</p>		<p>Cultivos de uso ilícito en especialmente en Túquerres y Mallama</p> <p>Alto nivel de desempleo</p> <p>Vías de acceso deficientes</p> <p>Vulnerabilidad económica y social por el contrabando a través de las zonas de frontera</p>	<p>Baja cobertura de educación (preescolar, y media) en área rural</p> <p>Baja cobertura de servicios públicos especialmente en áreas rurales aguas residuales y residuos sólidos</p> <p>Conflictos en la tenencia y tamaño de la tierra en los</p>

				resguardos Conflictos en la titulación de tierras de los resguardos.
<b>Dimensión Económica</b>	<p>Vulnerabilidad de las actividades productivas por FRM y sismos especial en el flaco oriental</p> <p>Disminución oferta hídrica</p> <p>Suelos susceptibles a la erosión</p> <p>Tendencia a condiciones climáticas secas al suroriente de Paja Blanca</p> <p>Baja fertilidad de suelos en el sector de Cumbal</p>	<p>Acelerado crecimiento demográfico</p> <p>Altos índices de NBI y pobreza</p> <p>Altos índices de analfabetismo</p> <p>Contaminación hídrica por manejo inadecuado de aguas residuales</p>		
<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>		<p>Altos índices de NBI y pobreza</p> <p>Altos índices de analfabetismo</p>	Alto numero de pequeños propietarios que obligan a mayores gastos de las entidades territoriales en asistencia técnica y subsidios para la producción	

Tabla 52. Análisis dimensional de potencialidades zona suroccidental

	<b>Dimensión ecológica</b>	<b>Dimensión Sociocultural</b>	<b>Dimensión Económica</b>	<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>
<b>Dimensión ecológica</b>		<p>Presencia de Cosmovisiones de comunidades indígenas compatibles con la conservación</p> <p>Aplicabilidad de Planes de vida y Esquemas de Ordenamiento territorial hacia la conservación</p>		<p>Posibilidad de unificación de criterios para la conservación a partir de la normatividad ambiental</p> <p>Posibilidad de declaratoria de áreas de reserva de carácter Binacional</p> <p>Declaratoria de reserva del Volcán Azufral y Distrito de manejo integrado en Paja Blanca</p> <p>Incentivos para la conservación y reforestación a partir de cooperación internacional y recursos naturales</p> <p>Presencia de programas de conservación y proyectos de reforestación y de producción sostenible</p>
<b>Dimensión Sociocultural</b>	<p>Potencial hídrico: Cuencas abastecedoras de agua para la población</p> <p>Ubicación geoestratégica entre el área andina y la vertiente del pacífico</p> <p>Aprovechamiento de recursos no maderables</p>		<p>Concentración de recursos financieros y talento humano especialmente en Túquerres como centro de acopio y comercialización</p>	

	Posibilidad de declaración de municipios verdes			
<b>Dimensión Económica</b>	<p>Potencial paisajístico (lagunas)</p> <p>Bienes y servicios ambientales relacionados con áreas de bosques y páramos en buen estado de conservación (sumideros de CO<sup>2</sup>, regulación hídrica, regulación condiciones de humedad del aire y del suelo, conservación de suelos)</p> <p>Potencial Geotérmico</p>	Presencia de instituciones con programas enfocados al mejoramiento de la producción agropecuaria y agroindustrial		
<b>Subdimensión administrativa fiscal financiera</b>	Ecosistema de importancia regional e internacional que facilita la integración de los esfuerzos institucionales territoriales gubernamentales	Posibilidad de potencializar la participación ciudadana y comunitaria a través de veedurías, referendos, cabildos entre otras		

### 3. CONCLUSIONES GENERALES COMPARATIVAS DE LOS PÁRAMOS DE NARIÑO.

A continuación se presentan las conclusiones generales comparativas para los páramos del departamento de Nariño, en lo referente a los aspectos biofísicos y socioeconómicos. El propósito de este capítulo es presentar los aspectos más relevantes de cada componente estudiado haciendo comparaciones de los diferentes escenarios que se encuentran en las cuatro zonas paramunas de Nariño. De esta manera se complementan las conclusiones expuestas en el numeral 2, en donde se presentaban los aspectos relevantes por cada zona y por cada componente.

#### 3.1. ASPECTOS BIOFÍSICOS

Siguiendo con la línea general presentada en el tomo IV, los aspectos biofísicos son analizados de manera global teniendo en cuenta cada uno de los componentes temáticos en los que se ha dividido esta investigación.

**3.1.1. Climatología.** De 39 estaciones localizadas en la zona andina nariñense, por encima de los 1500 m.s.n.m. solamente dos de ellas se encuentran en áreas de páramo, razón por la cual la caracterización climática llevada a cabo en este estudio debe tomarse como una aproximación a las condiciones medias de la atmósfera; más aún si no existen estudios detallados de índole climatológico para las áreas paramunas de Nariño.

No obstante lo anterior, y con la información existente, es posible establecer una serie de conclusiones generales acerca de la climatología característica de los páramos nariñenses especialmente en lo relacionado con precipitación, humedad, vientos y temperatura.

A nivel pluviométrico, existen fuertes contrastes en las zonas de alta montaña, los cuales dependen de la ubicación, la altitud y la exposición a masas de aire locales o regionales. Sin embargo, en general, los páramos nariñenses, al parecer, se caracterizan por presentar valores de precipitación total anual inferiores a 1300 mm, exceptuando únicamente los páramos azonales de La Cocha donde pueden llover alrededor de 1800 mm anuales. En la mayor parte de estos páramos, el régimen de precipitación es de tipo bimodal con dos períodos lluviosos y dos secos. Entre los períodos lluviosos se destaca el que se presenta entre octubre y noviembre puesto que éste es más intenso que aquel que se desarrolla en el primer trimestre del año. En cuanto a los períodos secos, es evidente que el período del tercer trimestre del año entre julio y septiembre es el más prolongado e intenso que aquel que se presenta entre diciembre y enero. Dicho comportamiento evidencia la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en la zona intra-andina. Por este motivo, el régimen bimodal puede observarse fácilmente en: el flanco occidental de los páramos del nororiente, así como en los páramos de Morasurco, Galeras, flanco occidental de Bordoncillo, Paja Blanca, Quitasol, Azufral – Gualcalá, flanco occidental del corredor Ovejas – Sucumbíos – Palacios, y en el flanco oriental del páramo Chiles – Cumbal.

En contraste, únicamente para los páramos localizados en la divisoria de aguas de la vertiente pacífica y la amazónica, se infiere la existencia de un régimen monomodal especialmente en la parte alta y oriental de los corredores paramunos. Este tipo de

régimen es generado por la influencia de masas de aire húmedo provenientes de la región amazónica y que ascienden por la vertiente oriental de la cordillera centro-oriental. De esta manera, la precipitación presenta un pico de máximos entre abril y julio, extendiéndose en algunos casos hasta agosto. Dicho comportamiento pluviométrico es característico del flanco oriental del complejo volcánico Doña Juana, Machete de Doña Juana, Cerro Juanoy y páramo de Bordoncillo, cerro Alcalde, cerro Patascoy, cuchilla el Tábano, páramos azonales de La Cocha y flanco oriental del corredor paramuno Ovejas – Sucumbíos – Palacios.

En cuanto a la humedad relativa del aire puede concluirse que dicho parámetro presenta una variación espacial importante dependiendo de la altura y el tipo de frente (barlovento y sotavento). En otras palabras, se estima que aunque la precipitación total no es alta en los páramos nariñenses, la humedad relativa sí lo es, y posiblemente este parámetro alcance valores entre 85% y 90% en la mayoría de las zonas paramunas, exceptuando Galeras, Morasurco, Quitasol y Paja Blanca, donde al parecer la humedad relativa podría oscilar entre 80% y 85%. Respecto a la variación espacial de la humedad, las vertientes de barlovento, es decir, aquellas que se encuentran expuestas directamente a la influencia de las masas de aire provenientes de la región amazónica o pacífica, son las que mayor contenido de humedad presentan en el aire y como consecuencia influye significativamente en las características ecosistémicas de los páramos y de la selva andina y altoandina. De esta forma el flanco oriental de los páramos de la zona norte, así como los páramos de la cuenca del Guamués y el flanco oriental de los páramos de la zona suroriental poseen valores de humedad mucho más altos que los flancos opuestos ubicados a sotavento (flanco occidental de la divisoria de aguas). Situación similar se presenta en los flancos paramunos localizados hacia el occidente del complejo de páramos de Chiles – Cumbal y parcialmente Azufral – Gualcalá, los cuales son afectados por un incremento en la humedad del aire procedente del piedemonte pacífico. De manera contraria, los frentes de sotavento de estos páramos, aunque no son secos, seguramente presentan un valor de humedad relativamente más bajo.

De las 39 estaciones utilizadas, solamente 12 de ellas permitieron elaborar el análisis de temperatura. A nivel general se concluye que este parámetro no evidencia una variación superior a 2,5 °C durante el año en la mayor parte de las zonas altoandinas, y aunque no se tienen datos de este parámetro en las zonas paramunas, se estima que entre los 3400 y los 3800 m.s.n.m., la temperatura media puede fluctuar de la siguiente manera: para los páramos del norte hacia el flanco oriental la temperatura media puede oscilar probablemente entre 1.0 y 5.0 °C; para los páramos del centro (exceptuando los azonales de La Cocha), la temperatura en el flanco occidental, incluyendo a Galeras y Morasurco, puede fluctuar entre 3.0 y 7.0 °C; el flanco oriental de esta misma zona presenta probablemente una temperatura media que oscila entre 6.0 y 8.0 °C; así mismo en el flanco oriental de los páramos correspondientes a la zona suroriental, la temperatura media puede variar posiblemente entre 4.0 y 7.0 °C; y finalmente en el flanco occidental de los páramos de la zona suroccidental, incluyendo Paja Blanca y Quitasol, la temperatura media puede oscilar entre 3.0 y 7.0 °C. Estas estimaciones de la temperatura se han calculado teniendo en cuenta el gradiente térmico establecido para áreas secas (1.0 °C/100 metros) y áreas húmedas (0.6 °C/100 metros)

Finalmente, un elemento clave para el análisis climático en cualquier área montañosa es la circulación del aire, parámetro del que menos información se dispone y que sin embargo, se analizó partiendo de modelos teóricos que describen las características generales de la circulación atmosférica en la región andina. De esta forma se concluye que existen tres tipos de corrientes de aire que influyen en la climatología de la zona

andina nariñense, incluyendo por supuesto a los páramos. Éstas son: las masas de aire húmedas provenientes de la cuenca amazónica, las masas de aire húmedas provenientes de la llanura pacífica, y las masas de aire secas y cálidas que ascienden desde el valle del Patía a través de los cañones y valles de los ríos Mayo, Juanambú, Pasto y Guátara. El análisis de la circulación del aire no solamente tiene que ver con la dirección y velocidad del viento, sino también con la distribución y comportamiento de la lluvia, humedad del aire, evapotranspiración y temperatura. Esto explica por qué la parte alta y oriental de los páramos de la zona norte presenta mayor humedad, debido a la influencia de las masas amazónicas, las cuales cobran mayor intensidad entre abril y julio. Situación idéntica se presenta en los páramos de la cuenca del Guamués y de la parte alta y oriental del corredor Ovejas – Sucumbíos – Palacios. Hacia el frente de sotavento de estos páramos, descienden masas de aire frías y secas, las cuales se encuentran con otras masas de aire cálido y seco que ascienden a través de los cañones del Mayo, Juanambú, Pasto y Guátara. Esta última condición probablemente es la responsable de una menor humedad y baja precipitación hacia el flanco occidental de los páramos del norte y de los páramos del suroriente.

Unas condiciones atmosféricas similares se presentan en los páramos del suroccidente, donde las masas de aire provenientes del pacífico son las responsables de la alta humedad y precipitación especialmente hacia el flanco occidental de los páramos que se extienden entre el Chiles y Cumbal. De otro lado, las condiciones de circulación atmosférica para los páramos interiores (intra-andinos) son bastante diferentes, puesto que éstos no son influenciados por la humedad proveniente de las vertientes exteriores de los andes, y al contrario, están bajo el condicionamiento deficitario en humedad, de las corrientes locales que circulan a lo largo de los valles y cañones secos anteriormente mencionados. De tal manera, los páramos de Galeras, Morasurco, Paja Blanca y Quitasol principalmente, dependen casi exclusivamente del aporte de agua generado por la ZCIT y presentan una innegable tendencia hacia el déficit de humedad y de agua en las épocas secas del año.

**3.1.2. Hidrología.** En cada complejo de páramo es posible identificar grandes sistemas hídricos de mucha importancia ya sea a nivel regional, departamental e internacional; como son por ejemplo, el complejo norte y el complejo suroccidente. En la zona norte se identifican grandes sistemas hídricos como son: Caquetá (vertiente Amazónica), y Patía (vertiente del Pacífico); cuyas corrientes abastecen de agua no únicamente a poblaciones de Nariño sino a muchas localidades de los departamentos de Cauca y Putumayo. Así mismo sectores importantes de los páramos de las zonas centro y suroriente hacen parte de la cuenca del río Putumayo (vertiente Amazónica). De otro lado, la cuenca Carchi-Guátara a la cual pertenecen buena parte de los páramos de la zona suroccidental y suroriental representa un sistema hídrico importante tanto para Colombia como para Ecuador.

El análisis de la información ha permitido determinar que el componente hídrico tanto en su oferta como demanda varía de una zona de páramo a otra. Lo anterior como consecuencia de muchos factores como: el clima predominante, la forma del relieve, los procesos geomorfológicos, los suelos, entre otros.

Por sus condiciones topográficas por ejemplo, las cuales, definitivamente inciden en los procesos de intervención, se nota una clara diferencia en el grado de antropismo que existe en las zonas de páramo con respecto a las cuencas hidrográficas. Mientras que en muchos páramos de los complejos norte y centro las partes altas de las cuencas y microcuencas se caracterizan por estar protegidas por amplias zonas de bosque ya sea primario o secundario; en otras zonas como en el complejo suroccidente (páramo Paja Blanca), el grado de antropismo ha sido tan alto, hasta el punto de existir agroecosistemas incluso en zonas paramunas; afectando de esta

forma la cobertura boscosa protectora de las diferentes fuentes hídricas y repercutiendo obviamente en su oferta.

Aunque en los diferentes documentos analizados, excepto para el complejo Azufral, no se tienen registros históricos comparativos respecto al comportamiento de los caudales de los ríos y quebradas, en todas las zonas actualmente no se manifiestan problemas serios de disminución de caudales. Los municipios que hacen parte del complejo norte por ejemplo, en general presentan bajos índices de escasez de agua. Esto indica que hay una condición de oferta hídrica buena; por tanto, no se esperan situaciones críticas en el corto plazo. Sin embargo, de incrementarse la demanda y continuar los procesos de deforestación, la situación podría tornarse crítica especialmente en el municipio de El Tablón de Gómez.

En lo relacionado con los aspectos hidrológicos, el clima juega un papel importante, por ejemplo todas las cuencas y microcuencas que hacen parte de la vertiente del pacífico (cuencas Mayo, Juanambú y Guáitara) se caracterizan por un régimen climático de menor humedad y baja precipitación, lo cual se manifiesta en los cauces con caudales reducidos en periodos secos; esto es crítico sobre todo para las cuencas de los ríos Mayo y Juanambú. A esto se le suma la influencia de los fenómenos de El Niño y de La Niña, influyendo drásticamente en la cantidad de los caudales.

A pesar que la oferta de agua en todas las zonas no es crítica, la demanda es restringida. La calidad de agua es bastante baja, repercutiendo en su capacidad de ser consumida. Esto se debe a que la mayoría de los municipios vierten las aguas residuales domésticas de los alcantarillados sobre quebradas de bajo caudal, causando una disminución del oxígeno disuelto a concentraciones críticas; de esta manera se disminuyen, aún más las posibilidades de usar estas corrientes aguas abajo. Se ha identificado que no hay una disposición apropiada de los residuos sólidos generados, dado que los sitios de disposición de las basuras están localizados en las laderas de las corrientes.

También, los parámetros fisicoquímicos del agua en las diferentes zonas, están relacionados básicamente a la variada composición litológica de las cuencas por donde drenan las corrientes, y debido también a los tipos de pendiente por donde hacen sus recorridos y por ende a la facilidad de acceso del hombre hacia estas fuentes. Por ejemplo, muchos caudales de las quebradas de la zona norte se caracterizan por hacer sus recorridos por áreas de alta pendiente, lo cual permite que sea bien oxigenada, cristalina y de buen sabor. Lo que no sucede en otros complejos como en el centro y suroccidente, donde la baja pendiente por donde recorren ha permitido que el hombre tenga mayor acceso para concentrar desperdicios y aguas negras domésticas, las cuales a medida que se descomponen, van reduciendo el nivel de oxígeno del agua, esencial para la vida acuática y el equilibrio natural de los ecosistemas.

En general, los escenarios futuros de la demanda de agua en todas las zonas analizadas estarán dados por el crecimiento de la población; por ejemplo, para los municipios de la zona norte se estima una demanda de agua de 10.437 millones de metros cúbicos para el año 2010 y de 12.885 millones de metros cúbicos para el 2020, considerando una población proyectada de 203.954 y 335.144 habitantes respectivamente.

La cantidad de cuencas y microcuencas esta relacionada directamente con el tamaño, área y altura del relieve. Mientras que en las zonas norte y suroriente existen un número considerable de microcuencas, en los complejos paramunos del centro y suroccidente la cantidad de ellas es relativamente escasa. Algunas de estas cuencas y

microcuencas cuentan con su respectivo plan de ordenamiento y manejo, como por ejemplo: río Pasto, Blanco, Carchi-Guáitara, Guamués, quebrada el Rollo, entre otras. Sin embargo, muchas no cuentan con este estudio indispensable para la planificación en el uso, aprovechamiento y ocupación de estas áreas estratégicas.

En el aspecto hidrológico, la zona centro desempeña un importante papel dentro del departamento de Nariño; puesto que en ésta se encuentran grandes páramos que son la fuente de nacimiento de múltiples cuencas y microcuencas hidrográficas; muchas de las cuales abastecen de agua a un gran número de habitantes, como por ejemplo la quebrada las Tiendas, que es la principal fuente de abastecimiento del acueducto de la ciudad de San Juan de Pasto. El complejo hidrográfico que nace en el Páramo de Bordoncillo, por ejemplo vierte sus aguas hacia dos grandes vertientes, la del pacífico y la Amazonía, que a su vez, se halla sectorizada en tres cuencas: río Guamués, Juanambú y Putumayo. Esto la convierte en una zona de amplia oferta hídrica. Se encuentran de igual forma, algunos cuerpos de agua de mucha importancia ecológica y turística, tal es el caso de la laguna La Cocha y pequeñas lagunetas estacionales y lagunas de agua dulce. Igualmente en la zona Centro destaca el páramo de Patascoy, que también posee una alta riqueza hídrica. También en el páramo Galeras nacen un sinnúmero de quebradas (más de 125 identificadas), las cuales forman cuencas y microcuencas muy importantes para los municipios de Pasto, Tangua, Yacuanquer, Consacá, La Florida y Nariño; destacándose también la presencia de reservorios estratégicos como la Laguna Negra, la Laguna de Telpis y la Laguna Verde.

Respecto a la zona suroriental se destacan: el corredor paramuno de Las Ovejas - Sucumbíos como una importante estrella hídrica para los municipios de: Funes, Córdoba, Potosí, Puerres, Pasto y Tangua. En esta zona nacen quebradas que son la fuente de agua de muchos acueductos veredales y municipales. El río Angasmayo de mucho valor para el municipio de Puerres, ya que abastece el sistema de riego Intiyaco, que beneficia a 250 familias de tres veredas y en parte al acueducto de la población de Puerres, además de esta misma fuente está proyectado el sistema de riego Angasmayo

Finalmente en la zona suroccidental nacen gran cantidad de ríos, quebradas, lagunas y aguas termales. Hidrográficamente, es una zona bastante importante debido a que tienen influencia en muchos municipios como Cumbal, Ipiales, Pupiales, Guachucal, Túquerres, Ospina, Sapuyes, Mallama, entre otros; siendo el origen de muchas quebradas que abastecen a varias localidades.

**3.1.3 Geomorfología.** En Nariño las áreas de páramos se pueden caracterizar de acuerdo a cuatro conjuntos de geoformas, las cuales están relacionadas con: el modelado volcánico, el glaciar, el denudacional y el deposicional.

En razón de lo anterior, geomorfológicamente se pueden clasificar los páramos nariñenses en cuatro grupos: 1) páramos en áreas con modelado volcánico y glaciar reciente, 2) páramos en áreas con modelado volcánico y glaciar subreciente a antiguo y denudacional reciente, 3) páramos en áreas con modelado glaciar y denudacional reciente y 4) páramos en áreas con modelado deposicional predominantemente lacustre.

En el primer grupo, se encuentran los páramos de Doña Juana, Ánimas, Galeras, Azufral, Cumbal y Chiles, y se caracterizan por agrupar un variado conjunto de geoformas ligadas a depósitos y materiales generados en erupciones volcánicas, muchas de ellas de edad holocénica. De manera simultánea, se hacen evidentes las formas derivadas de la acción modeladora de los glaciares y que se originaron en el

Pleistoceno Superior, dando como resultado el surgimiento de valles, circos y depósitos glaciares especialmente en zonas con alturas superiores a los 3400 m.s.n.m. En estos páramos, las geoformas volcánicas recientes han cubierto o destruido el modelado glaciar preexistente, de tal forma, que muchos valles glaciares fueron rellenados por depósitos piroclásticos o flujos.

Exceptuando el volcán Galeras, en las otras áreas de modelado volcánico y glaciar reciente la relación existente entre la inestabilidad de ciertos terrenos, la alta humedad del aire y del suelo tiende a generar fenómenos de remoción en masa, los cuales pueden desencadenar flujos aluvio – torrenciales en algunas quebradas que nacen en la parte alta de estas zonas

Respecto al segundo grupo, los páramos en áreas con modelado volcánico y glaciar subreciente a antiguo y denudacional reciente se localizan en los cerros Petacas, parte del Machete de Doña Juana, Morasurco, Quitasol, Patascoy, Bordoncillo, Alcalde, Gualcalá, Paja Blanca, Tábano, Ovejas, Sucumbíos y Palacios. Se caracterizan por agrupar geoformas relacionadas con depósitos y materiales generados por erupciones volcánicas de edad pleistocénica (anterior al primer grupo), las cuales fueron modeladas por la acción erosiva de los glaciares y que posteriormente fueron disectadas en diversos grados por efecto de las corrientes hídricas que se desarrollaron en dichas áreas. De tal manera, hoy en día se observan estructuras de origen volcánico bastante erosionadas y muy disectadas en ciertos sectores, mientras que en otros se hace más evidente el modelado de tipo glaciar que modificó las formas volcánicas iniciales.

Es así como las geoformas heredadas de este modelado glaciar, se hacen visibles a través de numerosos valles, circos y morrenas, cuyas dimensiones dependen principalmente de la altura a la cual se encuentran, pues entre mayor es ésta, más evidentes, numerosas y extensas se hacen las geoformas glaciares. Un elemento característico de estas áreas es la existencia de numerosas lagunas, la mayoría de las cuales se han originado en las depresiones labradas por el peso de los glaciares en antiguos circos o valles.

En este grupo es importante aclarar que los páramos de Morasurco, Quitasol y Paja Blanca, aunque corresponden a estructuras volcánicas, presentan un modelado glaciar incipiente debido a su altura y extensión, lo cual seguramente no permitió una acumulación significativa de las masas de hielo y por ende su modelado se limitó a áreas muy reducidas o fue destruido por acción de los procesos erosivos posteriores.

El tercer grupo, correspondiente a los páramos en áreas con modelado glaciar y denudacional reciente, incluye parte del páramo del Machete de Doña Juana, y los cerros Juanoy y Palacios. Están caracterizados por presentar geoformas ligadas al modelamiento glaciar y a la disección producida por las redes de drenaje allí establecidas. La diferencia substancial entre este conjunto y el anterior, además de la edad, es que dicho modelado glaciar y denudacional se presenta sobre formaciones geológicas volcánicas muy antiguas y otras de tipo metamórfico que hacen parte de lo que se conoce como el Complejo Migmatítico de Nariño, conformado por migmatitas de posible edad proterozoica (2500 a 540 m.a.)

Las geoformas presentes son muy similares a las del segundo grupo y además de las diferencias en el material geológico, se hacen evidentes los condicionamientos generados por el control estructural de los sistemas de fallas, los cuales no solamente controlan la red de drenaje, sino que en ciertas partes contribuyen a acelerar la inestabilidad del terreno, generando fenómenos de remoción en masa en las laderas escarpadas que circundan generalmente el área de páramos.

Finalmente, se encuentran los páramos en áreas con modelado deposicional predominantemente lacustre. Hacen parte de este grupo las áreas de páramos azonales de La Cocha y El Estero. Dichas áreas se distribuyen sobre complejos sedimentarios de origen lacustre que fueron colmatados producto del aporte de materiales de las cuencas hídricas vecinas y que conformaron extensas planicies rodeadas por sistemas montañosos conocidas como altiplanos. Geomorfológicamente estas áreas corresponden al tipo de relieve de altiplanicie, y poseen un origen similar al presentado en el altiplano de Túquerres – Cumbal (Nariño), Sibundoy (Putumayo) o Paletará (Cauca).

La existencia de páramos azonales en esta área es bastante particular, puesto que en alturas similares, este tipo de altiplanicies tienden a ser cubiertas por pajonales y vegetación arbustiva y arbórea que contribuyen a acelerar los procesos de sedimentación. Sin embargo, en este caso, las especies propias de la vegetación de páramo entraron a colonizar un área particularmente sobresaturada de agua donde, aún, los fenómenos de encharcamiento e inundaciones son bastante frecuentes. Este tipo de situación se presenta en menor escala y de manera local en los fondos planos y mal drenados de algunos valles glaciares existentes en el Cumbal, páramos de Ovejas – Sucumbíos, Azufral, y Chiles – Cerro Negro de Mayasquer.

**3.1.4 Suelos.** En Nariño las áreas de páramos se pueden caracterizar de acuerdo a cuatro clases de suelo:

1. Suelos de Montaña en clima extremadamente frío húmedo y muy húmedo.
2. Suelos de Montaña en clima frío húmedo y muy húmedo.
3. Suelos de Altiplanicie en clima frío húmedo y muy húmedo.
4. Suelos de Altiplanicie.

En cada una de estas clases se encuentran distintos tipos de consociaciones las cuales son características dentro de los complejos de páramo.

Los tipos de suelo de mayor composición son: MHAf, MHAg, MHEg que corresponden a la primera clase de suelos, los cuales se encuentran en los páramos de Doña Juana, Ánimas, Galeras, Azufral, Cumbal y Chiles, caracterizados por estar sometidos a condiciones climatológicas muy particulares y geomorfológicas donde la pendiente oscila entre inclinada a muy escarpada.

En cada complejo de páramo se pueden identificar estos tipos de suelos los cuales son muy susceptibles a la erodabilidad, la cual se acentúa más si se intensifican las actividades extractivas y de intervención por ampliación de la frontera agrícola. Por otro lado se puede identificar principalmente en los páramos Azufral, Quitasol, Paja Blanca y Morasurco que además de estar influenciados por estas condiciones, dicha problemática también está afectando a los sistemas hídricos, de vegetación y fauna. En contraste se encuentran otros páramos como son: El Alcalde, Patascoy y azonales de La Cocha que aun tienen estables las condiciones de los suelos ya que estos ecosistemas no ha tenido una intervención acentuada.

En suelos de Montaña en clima frío húmedo y muy húmedo, se encuentran los tipos MLAf y MLEe, distribuidos en los páramos Galeras, Azufral, Sucumbíos, Palacios, Chiles – Cumbal y El Tábano, algunos de los cuales se encuentran por debajo de los 3200 m.s.n.m., en las áreas que corresponden a la frontera agrícola con los ecosistemas de páramo. Por este hecho están sometidos a un intenso laboreo, incrementado su deterioro, El análisis de la información permitió establecer cómo estas áreas se han tenido un proceso intensivo de transformación y deterioro trayendo consigo la desaparición o reducción de ecosistemas tan importantes como son los de

páramo, en contraste en algunas áreas del páramo de Doña Juana y Bordoncillo están influenciadas directamente por factores climáticos, topográficos (con pendientes que van desde inclinadas hasta escarpadas) y de orden volcánico que han permitido determinar su nivel de transformación.

Lo anteriormente dicho permite establecer que los suelos más deteriorados son los que se encuentran en la frontera agrícola por el intensivo uso, generando pérdida de sus nutrientes y por ende de su capacidad productiva lo cual se deterioro aún más con el sobreuso al que están sometidos actualmente.

Los diferentes documentos analizados, especialmente el realizado por el IGAC (2004) permitieron establecer que las zonas donde los suelos están mayormente intervenidos o subutilizados son las áreas correspondientes a suelos de altiplanicie en clima frío húmedo y muy húmedo y altiplanicie con tipos de suelo MLBg, ML Ae, ML Ag, MLCg, ML Af, MFA y MHEf. Ésta son áreas que se encuentran en los bordes inferiores a los complejos de páramo correspondiendo también a los lugares donde se ubica la frontera agrícola. Dicha situación se presenta en mayor medida en las zonas correspondientes a los páramos Galeras, Azufral, Cumbal, Bordoncillo, El Alcalde, Morasurco y Paja Blanca. En estos lugares el suelo se encuentra deteriorado principalmente por la acción antrópica; es por ello que hay áreas donde anteriormente se encontraban especies vegetales y animales que hoy en día ya no existen, excepto para los páramos Doña Juana, Patascoy y azonales de La Cocha que aun mantienen su ecosistema en estabilidad ya que sus recursos no han sido vulnerados en su totalidad.

En síntesis se puede afirmar que en todos los complejos de páramos aún se pueden recuperar los suelos dejando estables los ecosistemas de páramo que todavía existen. Para ello es necesario plantear alternativas que integren un manejo sostenido de los recursos previendo medidas de protección, manejo y conservación.

**3.1.5 Flora.** En los páramos del departamento de Nariño, a nivel de familias se mantiene una riqueza análoga a los otros páramos del país y Suramérica, siendo las familias Apiaceae (8 géneros), Asteraceae (39 géneros), Orchidaceae (17 géneros), Poaceae (14 géneros), Melastomataceae (7 géneros), Scrophulariaceae (10 géneros) y Solanaceae (8 géneros) las más abundantes en la región; sin embargo existen aún muchos sitios por explorar y si se ha hecho no existen documentos escritos o reportes en colecciones de herbario que lo indiquen.

Respecto a especies comunes en las zonas paramunas del mundo, las especies *Xenophyllum humile* (Asteraceae), *Eringium humile* (Apiaceae) y *Ranunculus peruvianum* (Ranunculaceae), reportadas para los páramos de Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, son comunes para Galeras, Azufral-Gualcalá, Bordoncillo, Morasurco y Chiles- Cumbal; en los páramos de Doña Juana – Cerro Juanoy, Ovejas, azonales de La Cocha y Paja Blanca no se halla *Eringium humile* y *Xenophyllum humile*, ésta no presenta registros para los páramos de Ovejas – Palacios y El Tábano. *Gaultheria erecta* se encuentra en los páramos azonales de La Cocha y en Doña Juana – Cerro Juanoy, Bordoncillo y Morasurco. *Escallonia myrtelloides* solo se presenta en Chiles-Cumbal y *Hesperomeles obtusifolia* en Chiles – Cumbal, Bordoncillo y Morasurco.

Para Nariño se registran dos especies de *Espeletia*: *E. pycnophylla* Cuatr. en todos los páramos excepto Tábano, Paja Blanca y Quitasol, donde no hay información y *E. cochensis* Cuatr., que esta presente sólo en los páramos azonales de La Cocha.

En helechos y plantas afines, se registran las familias y géneros que de acuerdo con Murillo (En Rangel, 2000), son más ricas para Colombia, aunque en menor número: Lycopodiaceae (3/30) con los géneros *Huperzia* (20 especies) y *Lycomodium* (3 especies); Polypodiaceae (7/19); Lomariopsidaceae (1/14) con el género *Elaphoglossum* (14 especies); Pteridaceae (4/19); Hymenophyllaceae (3/9).

Para Líquenes en el Departamento de Nariño se reportan las familias que de acuerdo con Sipman *et al* (en Rangel, 2000) son las más abundantes: Parmeliaceae con seis especies (género *Hyprotrachyna*); Cladoniaceae con cinco especies (género *Cladonia*); Stictaceae con dos especies (género *Sticta*); Collemataceae con tres especies (género *Leptogium*) y Stereocaulaceae con seis especies (género *Stereocaulon*).

En hepáticas, se registran para el departamento de Nariño aquellas familias y géneros que son más abundantes para Colombia, según lo propuesto por Uribe & Rangel (En Rangel, 2000): Plagiochilaceae, género *Plagiochila* (tres especies); Metzgeriaceae, género *Metzgera* (una especie); Frullaniaceae, género *Frullania* (una especie); y Aneucaraceae, género *Ricardia* (una especie).

En musgos, las familias Dicranaceae, Bryaceae, Brartramiaceae, Pottiaceae y Orthotrichaceae, se reportan para los páramos de Nariño con 20, 12, 17, 14 y 6 especies respectivamente, destacándose los géneros *Campylopus* (seis especies); *Bryum* (una especie); *Leptodontium* (cuatro especies) y *Sphagnum* (ocho especies).

Los tipos fisonómicos que se presentan en los páramos de Nariño corresponden a: Parches de bosques, Bosques achaparrados, Pajonales arbustales, matorrales densos, chuscales, pajonales, pajonales – frailejonales, frailejonales – rosetales, turberas y prados y turberas.

En relación con el endemismo del recurso florístico se concluye que: para la zona norte se registran sólo dos especies endémicas o restringidas: *Espeletia pycnophylla* y *Lepechinia vulcanicola*. En la zona centro se reportan nueve especies endémicas o restringidas y tres variedades: *Espeletia pycnophylla*, variedades *Espeletia pycnophylla* Cuatr. Var. *galerana* Cuatr. y *Espeletia pycnophylla* Cuatr. ssp. *angelensis* Cuatr para Bordoncillo-Morasurco; *Espeletia cochensis* Cuatr., solo esta presente en los páramos azonales de La Cocha; *Gynoxys sancti-antonii*, *Draba pycnophylla* (Galeras), *Puya gigas* (azonales de La Cocha), *Brunellia bullata*, *Lepichinia vulcanicola*, *Epidendrum cernuume*, *Ottoa oenanthoides* (Bordoncillo y Morasurco), y *Ranunculus guzmanii* (Galeras). Así mismo se encuentra cuatro especies endémicas o restringidas: *Espeletia pycnophylla*, *Gynoxys sancti-antonii*, *Brunellia bullata* y *Salvia sagittata* reportadas para la zona suroriente. Finalmente la zona suroccidental posee cinco especies endémicas o restringidas: *Espeletia pycnophylla*, *Gynoxys sancti-antonii*, *Satureja jameson*, *Ottoa oenanthoides*, *Ranunculus guzmanii* (Chiles - Cumbal), y *Arcytophyllum filiforme* (Chiles - Cumbal).

Aunque existe un grado alto de endemismo de plantas, en la revisión bibliográfica realizada y en los registros de las bases de datos de los herbarios COL y PSO, no se hallaron registradas las especies *Aphelandra mutisii*, *Anthurium carchiense*, *Begonia pastoensis*, *Guzmania wittmackii*, *Pitcairnia bakeri*, *Tillandsia pectinata*, *Disterigma dumontii* y *Epidendrum scolptum*, reportadas como endémicas para todos los páramos de Nariño.

En total, en las cuatro zonas de páramos evaluadas, 32 especies, desde plantas no vasculares hasta plantas vasculares con semillas, se encuentran en alguna categoría de amenaza (Rara, Vulnerable, En Peligro, En Peligro Crítico y Riesgo Bajo): 23

especies de angiospermas; 5 especies de helechos y plantas afines, y 4 especies de musgos y líquenes.

Las comunidades tanto indígenas como campesinas emplean los recursos maderables y no maderables del páramo como: alimento (*Oxalis tuberosa*, *Gaultheria insipida*, *Macleania rupestres*, *Pasiflora cumbalensis*, *Rubus glabratus* y *Physalis peruviana*); medicinal (*Baccharis latifolia*, *Brugmansia aurea*, *Culcitium reflexum*, *Espeletia pycnophylla*, *Hipochaeris sessiliflora*, *Lepechinia vulcanicola* y *Valeriana microphylla*); ornamentales (todas las especies de la familia Orchidaceae, *Bomarea linifolia*, *Befaria glauca* y *Guzmania sp*); rituales mágico religiosos (*Brugmansia sanguinea*, *Hypericum laricifolium*, *Salvia sagittata* y *Valeriana plantaginea*); construcción de viviendas (*Miconia salicifolia*, *Weinmannia brachystachya* y *Ocotea sericea*; leña y carbón (*Clusia mulltiflora*, *Clusia longistyla*; *Weinmannia pubescens*, *Viburnum pichinchense* y *Oreopanax bogotensis*), elaboración de recipientes de cocina o artesanías (*Cortaderia nítida*); postes o pilares de casas (*Blechnum sp.* y *Cyathea sp.*); y utilización de los pastos en techos de las casas (*Calamagrostis effusa*).

**3.1.6 Fauna.** Los páramos del departamento de Nariño poseen muchos vacíos de información respecto al componente faunístico. Estos vacíos están relacionados con los pocos estudios de campo realizados o por la dificultad de acceder a los documentos existentes sobre el tema.

Los páramos de los que se conoce mejor su fauna son los del volcán Galeras, páramos azonales de la laguna de La Cocha y el sector del volcán Chiles. Por componentes se puede afirmar que el grupo de las aves es el mejor estudiado, seguido de los anfibios. Los más desconocidos son los mamíferos, reptiles y artrópodos, no sólo por la falta de interesados en las temáticas, sino por la dificultad en el acceso a las diferentes zonas.

Debido a dichas limitantes en la información para el recurso fauna, resulta arriesgado elaborar conclusiones definitivas y suficientemente argumentadas, las cuales solo podrían establecerse mediante el desarrollo de estudios y trabajos de campo más detallados. Por ello, con la información existente sólo es posible hacer un análisis parcial que permite plantear algunas hipótesis que podrían explicar la situación actual del recurso fauna:

1. En este momento los diferentes páramos están actuando como “islas” siendo el resultado de los procesos geológicos y climatológicos de tiempos pasados. Estas islas presentan diferentes áreas, lo cual es un factor determinante en el momento de definir la riqueza faunística de los páramos; es decir, los páramos con mayor área albergarán una mayor riqueza y diversidad de especies.

2. Los inventarios parciales muestran que cada páramo o complejo de paramos posee una fauna única que lo diferencia. Estos “endemismos” pueden estar relacionados con factores latitudinales (Ej.: para aves es muy importante la cercanía a las punas peruanas que se presume como el centro de origen de las aves de páramos), y factores altitudinales, asociados a la distribución de las especies vegetales con las cuales pueden ocurrir fenómenos de coevolución.

Otras causa de estos endemismos hace referencia a las condiciones ecológicas particulares (Ej.: actividad volcánica en las zonas centro y norte). Las diferentes especies tienen una amplitud de nicho y procesos adaptativos diferentes, lo que provoca restricciones en su rango geográfico.

3. La riqueza faunística está influenciada por la existencia de cinturones de vegetación hacia las partes bajas (Ej.: corredor Chiles – Planada o la continuidad de páramos con selva altoandina en la vertiente oriental), lo cual permite procesos de migración altitudinal en ciertas épocas del año, relacionados quizá con la disminución en la oferta de alimento u otros recursos.

4. Los cambios en la vegetación, la tala excesiva y la quema, pueden ser causas de interrupción del flujo de las especies entre la zona de subpáramo, páramo y superpáramos, causando con esto efectos de disminución de poblaciones y posiblemente efectos de extinción aun no detectados. Los fuertes cambios topográficos impiden en el momento un intercambio faunístico entre los páramos de los diferentes complejos lo cual puede estar asociado a fenómenos de especiación o extinción que son necesarios evaluar a corto tiempo.

5. Teniendo en cuenta la información de aves de páramo disponible en el momento, se puede concluir que los páramos deben ser declarados como áreas importantes para la conservación de las aves (AICA's), ya que en ellos habitan especies amenazadas a nivel mundial, nacional, aves restringidas al bioma de los andes y muchas especies consideradas de especial interés genético y algunos páramos son refugio temporal para aves migratorias.

6. La ampliación de la frontera agrícola y ganadera, apertura de canales de drenaje, avance de cultivos de uso ilícito, fumigaciones, depósito de basuras sobre fuentes de agua, introducción de especies foráneas y extracción de productos no maderables, son las principales amenazas para la fauna de páramo. Si acompañamos esto al hecho de ser "islas", en los próximos años se observará una gran pérdida de estos recursos.

7. Finalmente, el estudio de la artropofauna ha sido relegado a segundo plano debido a que no es un componente biótico fácilmente observable y por lo tanto desconocido para la comunidad en general, además, se menosprecia su importancia ecológica. Es necesario hacer estudios seriados de composición y dinámica de las comunidades de los artrópodos de los páramos para conocer su papel en la conservación del ecosistema y su utilidad como indicadores biológicos.

**3.1.7 Análisis multitemporal de cobertura vegetal.** Aunque esta temática es parte esencial del documento de evaluación y se la analizó detalladamente en el capítulo dos, en general se observa que en los últimos años, las áreas de páramos y selvas altoandinas han reducido notablemente su extensión, los cambios han sido muy significativos y por diferentes razones pero principalmente, por una directa intervención antrópica, la cual ha causado variaciones considerables en las coberturas vegetales. Se presenta un cambio notable en aquellas zonas que se modificaron de vegetación de páramo (pajonal – frailejónal) y arbórea y arbustiva a cobertura miscelánea. De hecho es más notable y crítico el problema de la pérdida de la cobertura arbórea y arbustiva que rodea a las zonas de páramo propiamente dicho.

El grado de deforestación se ha incrementado debido principalmente a actividades como la ganadería, la agricultura, y para la extracción de recursos vegetales destinados a diferentes usos y aprovechamientos.

Los páramos que se localizan en la zona centro de Nariño y principalmente hacia el oriente del departamento son los que mejores condiciones de conservación presentan actualmente, encontrándose que los páramos de Bordoncillo, Patascoy, Alcalde y los azonales de La Cocha presentan procesos evidentes de regeneración. En contraste, las áreas con mayor presión antrópica tanto sobre la vegetación de páramo como

sobre la arbórea y arbustiva son: el flanco occidental del complejo volcánico Doña Juana – Machete de Doña Juana – cerro Juanoy, los cerros de Morasurco, Paja Blanca, Quitasol, el flanco occidental del corredor Ovejas – Sucumbíos – Palacios; y algunos sectores orientales del complejo Chiles – Cumbal y Azufral – Gualcalá.

### 3.2. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Este numeral integra las conclusiones de los componentes sociocultural y económico correspondientes a las cuatro zonas de páramos estudiadas para el departamento de Nariño.

**3.2.1 Aspectos socioculturales.** El total de municipios que poseen dentro de sus territorios ecosistema de páramo son 31, los que representan el 57.4 % del total de los municipios del departamento de Nariño (64). El total de población que se asienta en estos municipios asciende a 893.643 personas, participando con un 58.3%, del total de la población departamental y con un 62.6% del total de la población localizada en la región andina del departamento. La mayor concentración de población la posee la región centro seguida de la región suroccidental.

Los municipios estudiados poseen en extensión 9.903 Km<sup>2</sup>, los que representan un 34.9% del total de la superficie del departamento de Nariño. Las más altas densidades poblacionales a nivel general las poseen las regiones centro y norte. Las zonas con mayor densidad poblacional en los sectores rurales corresponden a la norte y suroccidente. Esa alta presencia de población ocurre principalmente en los sectores rurales, donde se da significativa densidad poblacional que ha conllevado histórica y sistemáticamente a ejercer una fuerte presión sobre los recursos naturales y el entorno ambiental. Para este caso concreto los páramos con mayores deterioros y alteraciones paisajísticas y ambientales, han sido el volcán Doña Juana, el volcán Azufral, los cerros Quitasol y Morasurco y el páramo de Paja Blanca, conllevando a procesos significativos de degradación y transformación por las actividades ganaderas, agrícolas, cultivos de uso ilícito y deforestación de los bosques para la extracción de leña y carbón; de hecho, la alteración de los bosques protectores ha desestabilizado la oferta hídrica y aunque en la actualidad esta situación aún no es crítica, en el corto plazo podría agravarse dependiendo del comportamiento en el crecimiento de la población.

Las regiones estudiadas poseen una alta población mestiza, pero no se puede desconocer la presencia de comunidades indígenas, las cuales representan un 8.9% del total de la población asentada en o cerca de los complejos de páramos del departamento de Nariño, La mayor participación la posee la etnia de los Pastos, la cual se concentra con mayor predominancia en la región suroccidental, seguida de la región suroriental.

En las cuatro zonas estudiadas, se presenta una tendencia a equipararse la población masculina y femenina. Diferente situación presentan la distribución de la población económicamente activa (PEA) y la población económicamente dependiente (PED), siendo más representativa la primera, y con mayor presencia en la región centro. Esta población ejerce una alta presión sobre el mercado laboral y exige la generación de oportunidades de trabajo y formación para lograr la satisfacción de las necesidades básicas, ambientales, sociales y de las actuales necesidades de consumo masivo.

En lo que respecta a la dinámica poblacional que caracteriza a las cuatro zonas, se presenta una alta tasa promedio anual de crecimiento especialmente en la zona suroriental con un 3.3%, siendo mayor con relación a las tasas tanto departamental

como nacional. El resto de las zonas posee en promedio tasas anuales mucho más bajas que la departamental y la nacional. Esta misma zona posee una tasa de mortalidad anual de 35.5 personas por cada 10.000 habitantes, mayor en relación al resto de las zonas estudiadas, pero menor con respecto a la departamental. La morbilidad, según registros de consulta externa para las cuatro zonas estudiadas es alta, siendo las diez primeras causas de morbilidad similares entre estas regiones y las reportadas para el departamento de Nariño. Por último, el comportamiento del proceso migratorio se presenta así: la mayor población que migra por desplazamiento forzoso la recibe las zonas centro y suroriente; la mayor población expulsada se genera en la zona norte y en cuanto a la zona suroccidente, ésta presenta un mínimo proceso de migración poblacional.

Para las cuatro zonas de interés, la estructura poblacional posee un comportamiento muy similar al departamental, esta estructura se soporta en una población eminentemente joven, con más de un 50%, del total de la población, seguida de una población adulta que es la que conforma la población laboral y la cual tiende a incrementarse, y la población adulta mayor, la cual disminuye considerablemente.

Según el análisis de la información, la calidad de vida de las comunidades asentadas en las zonas estudiadas se presenta un incremento porcentual de NBI, las que representan más del 50% del total de la población en cada región; teniendo la zona suroccidental el porcentaje en promedio más alto de población con NBI, 58.7%. Este porcentaje no solo es mayor con respecto a las otras tres zonas sino también con respecto al departamental. En relación a las condiciones de pobreza y hacinamiento según hogares, los mayores porcentajes los posee la zona norte.

Con respecto a la cobertura de los servicios de saneamiento básico ambiental se determinó que los sectores urbanos de los 31 municipios, alcanzan mayores coberturas en agua, alcantarillado y disposición final de residuos sólidos, no presentando las mismas condiciones las viviendas ubicadas en los sectores rurales, donde las coberturas son menores y conllevan a condiciones de calidad de vida críticas en lo que respecta al manejo de excretas y de residuos sólidos. La zona centro es la que presenta mejores índices de cobertura de los servicios de saneamiento básico ambiental tanto en el sector urbano como en el rural.

Estas bajas condiciones de vida encontradas en los municipios de interés han contribuido a incrementar la vulnerabilidad social de las comunidades, afectando los entornos ambientales al igual que la vida social, comunitaria y económica. Hoy las condiciones de vida se han agudizado por los conflictos generados por la implementación de cultivos de uso ilícito. Para el año 2005 estas zonas poseían 9.080 Ha de amapola, extensión que ha disminuido en la actualidad, pero que dejó deterioros ambientales y sociales difíciles de recuperar.

Las condiciones en calidad y cobertura del servicio de salud no dejan de tener sus limitantes, especialmente en la zona norte, en esta misma región se encuentra la más alta población sin aseguramiento en salud (35%); la zona suroccidental también presenta un significativo número de personas no aseguradas al sistema de seguridad social. La zona con mayor cobertura del servicio y con mayor número de establecimientos en salud, personal especializado y tecnología es la región centro, al igual que es la zona con menor población no asegurada (18.3%). Sin embargo, en líneas generales en las zonas estudiadas, este servicio se ha visto afectado en el desequilibrio financiero, en las deficientes coberturas en acciones de promoción y prevención de la salud, baja participación comunitaria y cobertura deficiente del régimen subsidiado.

Las condiciones en el servicio de educación es la siguiente: la zona centro es la mejor atendida en materia educativa, con mayor cobertura, elevado número de establecimientos educativos, mayor población estudiantil atendida, mejor dotación y financiación y baja tasa de analfabetismo. La situación crítica en educación está en la zona norte, con un alto número de personas sin atención, elevado porcentaje de población analfabeta y alta deserción estudiantil, situación similar presenta la zona suroccidental. En general para las cuatro regiones las condiciones de calidad y cobertura de la educación son bajas, siendo más críticas para los sectores rurales y sobre todo para las comunidades indígenas.

La calidad de vida de la población se ve afectada no solo por las condiciones materiales y ambientales que se poseen y ofertan, sino también por el irrespeto y falta de garantías de los derechos humanos, los cuales han sido violentados hoy más que nunca por la presencia reiterativa del conflicto generado por la violencia y la guerra que han hecho presencia en el departamento de Nariño, desde las dos últimas décadas del siglo XX.

La presencia de comunidades de la etnia de los Pasto, Ingas, Awa y Quillacingas, constituyen un acervo de conocimientos, pensamientos mágico - religiosos, expresados en leyendas, mitos y prácticas culturales, que convierten a las regiones estudiadas en diversas culturalmente, ya que se encuentra una compleja mixturación, rica por las múltiples manifestaciones culturales tanto materiales como espirituales

Estos municipios presentan un número considerable de organizaciones sociales, que las comunidades han consolidado con el fin de buscar soluciones a diferentes necesidades que poseen. Sin embargo, la mayoría de éstas presentan una serie de limitantes administrativas, organizacionales, de gestión y liderazgo, por lo cual requieren ser capacitadas y fortalecidas para lograr procesos de desarrollo local y regional, acordes a los requerimientos ambientales y socioeconómicos y superar la fragilidad e incipiente nivel de cooperación en que se encuentran.

La presencia y la acción de instituciones tanto públicas como privadas en las zonas estudiadas son numerosas y diversas, con una mayor presencia institucional en las zonas centro y suroriental, debido a que en la primera está la capital del departamento y en la segunda, la ciudad de Ipiales; pero su efectivo accionar se ve limitado por: los insuficientes presupuestos para atender las necesidades de las comunidades. La reestructuración administrativa ha conllevado a la pérdida de funciones, de competencias y de personal calificado, así mismo es crítica la situación por la liquidación de institutos o entidades que buscaban el desarrollo local y regional. Se presenta una baja coordinación interinstitucional, igualmente las relaciones y coordinación con las organizaciones sociales y comunitarias son débiles.

**3.2.2 Aspectos económicos.** A nivel regional las zonas de páramo tienen un vínculo común y se interrelacionan entre si mediante las variables de pobreza y naturaleza; siendo la pobreza una de las causas de la degradación ambiental en la región. Por otra parte, la falta de tierra ha generado el desplazamiento de las comunidades indígenas y campesinas de sus entornos habituales, empujándolos a sitios y ocupaciones donde lamentablemente se ven obligados a sobreutilizar los recursos naturales con el propósito de subsistir y obtener ganancias mínimas que permitan el sostenimiento de los núcleos familiares.

En el aspecto agropecuario, en las cuatro zonas de páramo se realizan explotaciones extensivas. La actividad agrícola es deficitaria y en lapsos de tiempos, donde se cultivan esporádicamente productos de clima frío con intervalos de pastos adaptados para una ganadería cuya ampliación amenaza definitivamente a las zonas de páramo.

Dentro de estas dos variables, especialmente la ganadería es mayor que la agricultura. De esta manera, se encuentran numerosas áreas donde los propietarios, aparceros y amedieros han contribuido por medio de la actividad pecuaria al corrimiento de la frontera agrícola sobre áreas de selva altoandina y en algunos casos sobre zonas de páramo.

La ampliación de la frontera agrícola es lo característico en las cuatro zonas, sumándole el factor de los cultivos ilícitos que ha determinado un mayor o menor grado en la intervención humana sobre ecosistemas estratégicos.

El desempleo, tomando la tasa departamental rural que oscila en un promedio de un 13.3% y un 14.04% es para las cuatro zonas un indicador que tiende a centrarse más en la zona norte donde los indicadores de pobreza son superiores a las demás regiones de páramo, la familia campesina es una unidad de producción que proporciona empleo a la población, aunque sea temporal pero con niveles de productividad muy bajos. En este mismo sentido, es notoria la ausencia de trabajo permanente en las labores agropecuarias.

Dentro del nivel de infraestructura, el deterioro de las vías terciarias es característico en todas las zonas, su conservación se limita al escaso presupuesto que el gobierno central gira a los municipios o al departamento para su conservación y mantenimiento. No se puede decir que alguna zona tenga más ventajas en vías de acceso, todas poseen vías pero su estado varía directamente a la disponibilidad presupuestal, siendo obviamente la zona central que posee un mejor desarrollo de este tipo de infraestructura, aunque tampoco es el óptimo.

Las distancias de los centros de producción a las cabeceras urbanas y a sus veredas hace encarecer los insumos que se reflejan en los costos de producción, a esto hay que sumarle el pésimo estado de la mayor parte de las vías, lo cual incide de una manera indirecta en los costos. La zona centro ofrece en los aspectos de mercados, vías y comercialización unas mejores condiciones que las demás zonas, porque aquí se encuentra la capital departamental, donde además existe una afluencia de productos agropecuarios procedente de otras zonas tanto de Nariño como del país.

La productividad de la tierra en las cuatro zonas es relativamente baja, e inferior al resto del país, esta baja se debe especialmente al uso de semillas regionales que no son mejoradas, a los bajos niveles técnicos, a la mínima utilización de agroquímicos apropiados para la sostenibilidad ambiental y económica de los sistemas de producción. Por otra parte, hay desigualdad en los precios de una zona con respecto a otra, la cual se encuentra determinada principalmente por los costos de producción, los que a su vez están condicionados al valor de los insumos agrícolas.

En la variable específica de la tenencia de la tierra, predomina la pequeña propiedad o minifundio, donde la concentración se hace más evidente en los intervalos de 1 a 10 hectáreas, en las tierras menores de 5 hectáreas el fin principal de esas explotaciones es mantener y reproducir la unidad familiar de trabajo y consumo, es decir satisfacer las necesidades familiares en donde la producción de excedentes es limitada o inexistente.

En general, la situación económica en que viven las familias en las cuatro zonas de páramo es la causa primordial de los problemas sociales de pobreza, atraso y pauperización en que se encuentra la mayor parte de ella, siendo bastante crítica la situación de la zona norte, seguida por la zona suroriental.

#### **4. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LOS PÁRAMOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO Y SUS AREAS DE INFLUENCIA**

A partir del análisis de la información se presenta a continuación una serie de recomendaciones generales, las cuales se han dividido en tres grupos, las concernientes a los procesos de generación de conocimiento y las necesidades de investigación; las relacionadas con los procesos de uso y aprovechamiento de los recursos, ecosistemas y agroecosistemas; y las concernientes a la conservación y protección de los recursos naturales y los ecosistemas en las áreas de páramo y en las zonas aledañas a éstas. Considerando el enfoque de este proyecto de investigación, es importante considerar que el planteamiento de estas recomendaciones surge a partir del análisis de la información secundaria disponible y de la evaluación que se realizó sobre los diferentes componentes temáticos en cada una de las zonas establecidas para el departamento de Nariño. En este sentido es conveniente señalar que dichas recomendaciones son generales en su mayor parte y deben determinarse de una manera más específica con el desarrollo de un trabajo de verificación y levantamiento de información en campo.

En este marco, las recomendaciones planteadas por el equipo de investigación de la Universidad de Nariño, pueden agruparse en dos conjuntos tácitos: aquellas que determinan líneas de política, de programas y planes; y las que permiten establecer proyectos específicos de acción en las áreas de interés.

De esta manera, las recomendaciones no se han planteado siguiendo el esquema temático del estudio, sino considerando las posibilidades de implementación de éstas, en consonancia con los ejes establecidos en el Plan de Acción para la Biodiversidad del departamento de Nariño.

##### **4.1 RECOMENDACIONES SOBRE CONOCIMIENTO E INVESTIGACION.**

1). Es importante caracterizar y monitorear las condiciones climáticas de las cuatro zonas paramunas, por tal razón la acción prioritaria para acometer este objetivo es instalar estaciones meteorológicas, preferiblemente automáticas que brinden los datos necesarios para elaborar posteriormente los estudios climáticos detallados en estas áreas. Tales estaciones deben brindar información de los siguientes parámetros: precipitación total, número de días con precipitación, precipitación máxima en 24 horas, temperatura media, temperatura máxima, temperatura mínima, dirección y velocidad del viento, humedad relativa, presión atmosférica y brillo solar. Considerando aspectos claves como localización, altura, cercanía a centros poblados y distancia, se sugieren los siguientes puntos estratégicos para cada zona:

- Zona Norte: corregimiento de San Gerardo, municipio de La Cruz por encima de los 3000 m.s.n.m.; vereda de La Palma, corregimiento de Tajumbina, municipio de La Cruz por encima de los 3000 m.s.n.m.; vereda La Florida, corregimiento de Las Mesas, municipio El Tablón de Gómez, por encima de 2.800 m.s.n.m.; vereda El Silencio, corregimiento de Las Mesas, municipio El Tablón de Gómez por encima de los 3000 m.s.n.m.; y vereda El Páramo, Resguardo Indígena de Aponte, municipio El Tablón de Gómez, por encima de los 2900 m.s.n.m.
- Zona Centro: corregimiento de Genoy, municipio de Pasto por encima de los 3000 m.s.n.m.; vereda de Alto Cariaco, municipio de Consacá por encima de los 2900

m.s.n.m.; vereda El Rosal, municipio de Yacuanquer por encima de 3.200 m.s.n.m.; alto de La Divina Pastora, municipio de Pasto a 3200 m.s.n.m.; vereda Cabrera, municipio de Pasto, por encima de los 3200 m.s.n.m.; Alto Monserrate, municipio de Buesaco por encima de los 3000 m.s.n.m.; y páramo de la Piscicultura, corregimiento El Encano, municipio de Pasto por encima de 3200 m.s.n.m.

- Zona Suroriental: caserío de Santander, corregimiento Santa Bárbara, municipio de Pasto por encima de los 3000 m.s.n.m.; caserío Victoriano, municipio de Tangua por encima de los 3000 m.s.n.m.; vereda Tescual, municipio de Córdoba por encima de 3.200 m.s.n.m.; vereda Los Alisales, municipio de Pasto por encima de 3000 m.s.n.m.; vereda Mueses, municipio de Potosí, por encima de los 3200 m.s.n.m.; vereda La Cabaña, municipio de Potosí por encima de los 3200 m.s.n.m.; y corregimiento de La Victoria, municipio de Ipiales por encima de 3100 m.s.n.m.
- Zona Suroccidental: acueducto municipal de Túquerres a 3500 m.s.n.m.; vereda La Planada, municipio de Santacruz por encima de los 3400 m.s.n.m.; caserío La Esperanza, municipio de Guaitarilla por encima de 3.100 m.s.n.m.; alto de San Jorge, municipio de Sapuyes a 3200 m.s.n.m.; laguna de Cumbal, municipio de Cumbal a 3500 m.s.n.m.; vereda Bellavista, municipio de Cumbal por encima de los 3600 m.s.n.m.; y vereda La Ceja, municipio de Cumbal por encima de 3000 m.s.n.m.

**2).** Establecer el Sistema de información y divulgación de esas variables. Una vez instaladas las estaciones anteriormente mencionadas es preciso diseñar, establecer y operar un sistema de información climática que interactúe con el IDEAM, con el propósito de brindar información oportuna, confiable y suficiente acerca de las condiciones ambientales en las áreas de páramo y zonas aledañas a éstas. Dicha información resulta valiosa no solamente para el conocimiento de las condiciones atmosféricas de estas áreas sino para su aplicación en prevención de amenazas, manejo de situaciones de emergencia, actividades agrícolas y ganaderas y conocimiento de la oferta de agua y balances hídricos.

**3).** Se recomienda diseñar, elaborar, actualizar e implementar los Planes de Ordenamiento y Manejo de cada una de las microcuencas que hacen parte de los complejos Norte, Centro (especialmente las que nacen en los páramos de Bordoncillo, Patascoy y Alcalde), Suroriente y Suroccidente, ya que en la actualidad son muy pocas las que cuentan con dicho plan. Información que serviría de herramienta fundamental para establecer diferentes estrategias de manejo y conservación. Esta acción puede llevarse en coordinación con los municipios y asociaciones de municipios quienes tienen por ley, el deber de planificar el uso, aprovechamiento y ocupación del territorio en áreas estratégicas como éstas.

**4).** Es necesario que a partir de las determinantes ambientales que rigen a los POT, PBOT y EOT se exija una caracterización amplia y detallada de los diferentes parámetros morfométricos de las microcuencas, con el objetivo de que éstos sirvan como herramienta técnica de decisión y manejo.

**5).** Complementariamente, es necesario realizar estudios particulares que determinen las especies aptas para la recuperación y mantenimiento de caudales hídricos las cuales deberían exigirse como parte integral de los Planes de Ordenamiento y Manejo de las Microcuencas.

**6).** Así mismo, se requiere el registro de caudales y estudios de balance hídrico para determinar la actual oferta de agua y la tendencia hacia el futuro. Dichos registros deben llevarse a cabo con la instalación de estaciones limnimétricas y limnigráficas en

cada una de las microcuencas identificadas y caracterizadas en el presente estudio. De esta manera al igual que lo sugerido para la parte climática, la instalación de al menos dos estaciones por cada microcuenca (una en la parte alta y otra en la parte baja) permitiría no solamente conocer el comportamiento histórico de los caudales sino que serviría para la identificación de la oferta hídrica para acueductos y distritos de riego, el manejo de amenazas, la prevención de situaciones de emergencia y la identificación de áreas prioritarias para la conservación y protección de microcuencas.

**7)** En la cartografía del IGAC aparecen muchas quebradas que nacen en el complejo Centro, pero que no tienen nombre. Un estudio de campo sería muy importante para actualizar esta cartografía e incorporarla al sistema de información que debe manejar CORPONARIÑO y la UAESPNN para sus propósitos.

**8).** Se hace necesario un estudio más detallado sobre las condiciones actuales de las microcuencas que nacen en los páramos de Chiles y Cumbal, puesto que las descripciones encontradas en los EOT y en otros documentos son muy generales.

**9)** Es importante que se efectúen estudios sobre el potencial geotérmico que posee la cuenca del río Carchi, puesto que muestra una activa manifestación geotérmica, principalmente en el complejo volcánico de los focos Chiles – Cerro Negro.

**10).** La caracterización geomorfológica adelantada por el IDEAM es quizás una de las más detalladas y actualizadas que pueda existir para la zona norte, por eso, es preciso que de manera complementaria se adelanten otros proyectos de investigación cuyo objetivo primordial consista en la identificación, descripción y caracterización de amenazas naturales ligadas a fenómenos de remoción en masa y erupciones volcánicas. El INGEOMINAS actualmente está adelantando la elaboración del mapa de amenazas volcánicas para Doña Juana, sin embargo, es importante considerar el efecto socioeconómico y ecológico que podrían generar los fenómenos asociados a erupciones del volcán Doña Juana, más aún en este momento cuando se ha establecido un área natural protegida en esta zona bajo la figura de Parque Nacional Natural.

**11).** En la zona centro, la única parte que posee una caracterización geomorfológica relativamente detallada en el área es el Galeras, por tal motivo es importante adelantar estudios de geomorfología en escala 1:25.000 para los páramos restantes de la zona central. De manera paralela se podrían adelantar otros proyectos de investigación que permitan la identificación, descripción y caracterización de amenazas naturales ligadas principalmente a fenómenos de remoción en masa, inundaciones y encharcamientos, estos dos últimos fenómenos deben ser cuidadosamente estudiados para el área de influencia de los páramos azonales de La Cocha tanto por su impacto ecológico como por las consecuencias socioeconómicas que acarrearán.

**12).** Para la zona suroriental es importante adelantar estudios de geomorfología en escala 1:25.000 o 1:50.000 para todo el corredor de páramos Ovejas – Sucumbíos – Palacios, pues la información existente es demasiado genérica para el área. De manera paralela es prioritario adelantar otros proyectos de investigación que permitan la identificación, descripción y caracterización de amenazas naturales ligadas principalmente a fenómenos de remoción en masa los cuales tienden a concentrarse en el flanco occidental del corredor paramuno del suroriente. En este tipo de estudios es importante considerar la adquisición de información hidroclimática, imágenes satelitales y aerofotografías, así como llevar a cabo un trabajo de campo exhaustivo, con el fin de completar el estudio geomorfológico y de amenazas.

**13).** En la zona suroccidental es importante adelantar estudios de geomorfología en escala 1:25.000 para los páramos Azufral – Gualcalá, Quitasol y Paja Blanca; y en escala 1:50.000 para el complejo paramuno Cumbal – Chiles. De manera paralela es imprescindible adelantar otros proyectos de investigación que permitan la identificación, descripción y caracterización de amenazas naturales ligadas principalmente a erupciones volcánicas, fenómenos de remoción en masa, inundaciones y encharcamientos, estos dos últimos fenómenos aunque no afectan directamente a las áreas de páramo, si lo hacen en la zona del altiplano de Túquerres - Cumbal. INGEOMINAS ha elaborado unos mapas preliminares de amenaza volcánica para el Cumbal, Chiles y Cerro Negro de Mayasquer, no obstante es preciso mejorar el nivel de detalle de estos trabajos y articularlos con los procesos de ordenamiento territorial que se llevan a cabo en esta zona.

**14).** En lo relacionado con los aspectos edafológicos, es necesario que para las zonas norte, centro, suroriente y suroccidente se adelanten estudios detallados y semidetallados de suelos dando especial importancia al levantamiento y caracterización de perfiles en áreas de páramo tanto intervenidos como no intervenidos. Dichos estudios se podrían desarrollar en convenio con la Subdirección de Agrología del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la Secretaría de Agricultura Departamental y la Universidad de Nariño.

**15).** En lo concerniente con flora, es necesario incrementar los estudios de inventarios y colecciones generales que permitan llenar vacíos de información, haciendo énfasis en los grupos de plantas no vasculares (líquenes, musgos y hepáticas) así como plantas vasculares (especialmente helechos y plantas afines), principalmente en aquellos complejos paramunos donde:

- La información es muy escasa o inexistente: Caso de los páramos El Tábano, Quitasol y Ovejas – Sucumbíos – Palacios.
- No hay registro de colecciones o investigación de ningún tipo, como en los municipios de: Buesaco, San Pablo y San Bernardo en la zona norte; La Florida, Nariño, Sandoná, Consacá, Yacuanquer para el volcán Galeras; las veredas Santa Isabel y El Naranjal de los páramos azonales de La Cocha, Patascoy y El Alcalde de la zona centro; Funes de la zona suroriente; Guaitarilla, Providencia, Mallama y Santacruz en los páramos de Azufral – Gualcalá y Quitasol, así como Iles, Contadero y Gualmatan del páramo de Paja Blanca de la zona suroccidental.

**16).** Se considera conveniente realizar estudios exhaustivos para determinar que está ocurriendo con las poblaciones de especies reportadas como endémicas para todos los páramos de Colombia y que no se hallaron registradas para ningún páramo de Nariño: *Aphelandra mutisii*, *Anthurium carchiense*, *Begonia pastoensis*, *Guzmania wittmackii*, *Pitcairnia bakeri*, *Tillandsia pectinata*, *Disterigma dumontii* y *Epidendrum scolptum*.

**17).** Es urgente realizar estudios sobre fenología y dinámica poblacional principalmente en aquellas especies vegetales reportadas como endémicas, en alguna categoría de amenaza o de importancia económica o ecológica: Entre éstas se encuentran: *Espeletia pycnophylla*, *Espeletia cochensis*, *Gynoxys sancti-antonii* y *Draba pycnophylla* (Galeras); *Puya gigas* (azonales de La Cocha); *Brunellia bullata*, *Lepichinia vulcanicola*, *Epidendrum cernuume* y *Ottoa oenanthoides* (Bordoncillo y Morasurco); y *Ranunculus guzmanii*, entre otras.

**18).** Dada su ausencia, se deben adelantar estudios para determinar los usos tradicionales y etnobotánicos específicos para las especies identificadas en el presente estudio. En este sentido, se requiere reconocer y fortalecer el conocimiento y

prácticas de la medicina tradicional y popular de las comunidades con miras a lograr mejores condiciones de vida individual y social.

**19).** En lo concerniente con el recurso faunístico, es conveniente complementar los inventarios y desarrollar investigaciones sobre dinámica ecológica, que aporten información sobre composición, estructura y función del ecosistema páramo. De igual manera son necesarios los estudios sobre el uso y dinámica poblacional de las especies faunísticas priorizando en aquellas que son endémicas o tienen algún criterio de amenaza. En consecuencia se proponen las siguientes líneas de investigación:

- Estructura de comunidades.
- Dinámica poblacional.
- Procesos de polinización, dispersión, utilización de recursos y competencia.
- Recursos limitantes para los animales.
- Migraciones altitudinales y oferta estacional de recursos.
- Etnozoología.

**20).** Es necesario avanzar en la definición de un concepto claro sobre fauna de páramo, que permita conocer con exactitud la riqueza faunística asociada a los páramos nariñenses. Todos los grupos faunísticos deben tener prioridad para su investigación especialmente enfocando la búsqueda de alternativas alimentarias, medicinales y económicas para los pobladores de estas áreas.

**21).** Se hace necesario fortalecer las escuelas de etnoeducación, las que permiten socializar y fortalecer los valores sociales y culturales de las comunidades, pues éstos se cimientan en una cosmogonía estrecha entre el hombre y la naturaleza.

**22).** Es conveniente desarrollar investigaciones antropológicas y sociológicas sobre las cosmovisiones culturales de comunidades indígenas y campesinas, de las diferentes zonas de páramo, especialmente en lo relacionado con el manejo, uso, conservación y protección de los ecosistemas estratégicos de selva andina, altoandina y páramo.

**23).** Se hace necesario, llevar a cabo una investigación evaluativa acerca del impacto de los planes y principalmente proyectos, implementados por las autoridades regionales, locales y privadas en materia ambiental, específicamente en las áreas de páramo. El propósito de esta investigación además de evaluar el nivel de gestión de los municipios y autoridades competentes es el de identificar aquellas estrategias viables y exitosas para conservar los ecosistemas naturales y para garantizar adecuados niveles de vida en la población que habita estos espacios. A partir de esto, se podrían socializar y aplicar las experiencias exitosas en otras áreas del departamento o del país.

**24).** Realizar un exhaustivo inventario predial en todas las zonas de páramo identificadas, a excepción de Galeras y Doña Juana que ya cuentan con un estudio predial actualizado. Esto permitirá establecer el tipo de propiedad, extensión, uso y aquellas otras características necesarias para evitar que la expansión de la frontera agrícola afecte negativamente los ecosistemas de páramo y especialmente de selva andina y altoandina. Para lograr este propósito se requiere convenios interinstitucionales entre IGAC, INCODER, CORPONARIÑO y las Alcaldías Municipales. El beneficio de este tipo de proyectos no solamente involucra la esfera ambiental, sino que trasciende directamente hacia las finanzas municipales relacionadas con los recursos provenientes del impuesto predial, el cual está directamente relacionado con la actualización de la información catastral.

Adicionalmente este tipo de inventarios contribuye en la solución de conflictos territoriales existentes actualmente.

## **4.2 RECOMENDACIONES SOBRE USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS**

1). Debido a la ausencia o baja cobertura de sistemas de tratamientos de aguas residuales municipales y al vertimiento directo de éstas a las corrientes cercanas en áreas urbanas; es conveniente desarrollar actividades de saneamiento básico, en los asentamientos poblacionales especialmente en las áreas rurales y urbanas cercanas a los páramos del sector norte y suroccidente.

2). Con el fin de proyectar tendencias sobre oferta y demanda del agua en lo relacionado con acueductos y sistemas de riego para actividades productivas, se recomienda llevar un registro más amplio de los caudales hídricos, ya que solamente unas cuantas quebradas reportan estos datos; información que se podrá emplear en programas para la implementación de acueductos veredales, urbanos y distritos de riego.

3). En concordancia con el proyecto de Ley sobre los páramos en Colombia, se hace necesario valorar adecuadamente la oferta de agua (con altos niveles de calidad y cantidad), así como su sostenibilidad en el tiempo, pues este recurso es uno de los principales beneficios ambientales que ofrecen los ecosistemas de páramos. Dicha valoración debe incluir tanto los aspectos económicos como culturales y ecológicos. En consecuencia, se podría disponer de un sistema de información actualizado acerca del uso del recurso hídrico y en especial de las concesiones de agua existente en la actualidad.

4). De acuerdo con las amenazas de tipo geológico y geomorfológico en cada zona, se han establecido las siguientes recomendaciones para cada una de ellas:

- Para la zona norte, considerando la alta inestabilidad de las laderas existentes en la región debido a la fuerte pendiente y la alta humedad en el suelo especialmente en períodos lluviosos, se recomienda implementar proyectos de conservación y manejo de suelos en las áreas donde existan sistemas de producción humanos como cultivos o parcelas destinadas al pastoreo de ganado. Hacia el occidente de la zona de páramos se presentan derrumbes, deslizamientos, flujos detríticos y terracetas, los cuales son evidencias de la inestabilidad de estos terrenos. Para reducir la posibilidad de desarrollo de alguno de estos fenómenos es preciso implementar proyectos destinados a controlar y mitigar los efectos de la erosión especialmente a través de sistemas de drenaje artificiales, construcción de terrazas y desarrollo de sistemas asociados: agroforestales o silvopastoriles.
- Para la zona centro, debido a la alta inestabilidad de las laderas existentes en la región central, especialmente hacia la cuenca de la laguna de La Cocha, se recomienda implementar proyectos de conservación y manejo de suelos en las áreas donde existan sistemas de producción humanos como cultivos o parcelas destinadas al pastoreo de ganado (en estas últimas es mayor la susceptibilidad a presentar movimientos en masa). Para reducir la posibilidad de desarrollo de FRM es preciso implementar proyectos destinados a controlar y mitigar los efectos de la erosión especialmente a través de sistemas de drenaje artificiales, construcción de terrazas y desarrollo de sistemas agroforestales o silvopastoriles. Simultáneamente es preciso controlar y erradicar la tala de árboles para las carboneras, puesto que la pérdida de la cobertura vegetal arbórea no solamente

genera impactos a los ecosistemas altoandinos, sino que contribuye en el aumento de la inestabilidad de las laderas.

- En la zona suroriental, ante la alta inestabilidad de las laderas existentes en la región, se recomienda implementar proyectos de conservación y manejo de suelos en las áreas donde existan sistemas de producción humanos como cultivos o parcelas destinadas al pastoreo de ganado (en estas últimas es mayor la susceptibilidad a presentar movimientos en masa). Al igual que en otras áreas, para reducir la posibilidad de desarrollo de FRM es preciso implementar proyectos destinados a controlar y mitigar los efectos de la erosión especialmente a través de sistemas de drenaje artificiales, construcción de terrazas y desarrollo de sistemas agroforestales o silvopastoriles.
- En la zona suroccidental, considerando la susceptibilidad a la erosión laminar y concentrada en las áreas de páramo y los sectores circundantes a las mismas, se recomienda implementar proyectos de conservación y manejo de suelos en las áreas donde existan sistemas de producción humanos como cultivos o parcelas destinadas al pastoreo de ganado. Para reducir la posibilidad de la pérdida de la parte superficial del suelo es preciso implementar proyectos destinados a controlar y mitigar los efectos de la erosión especialmente a través de sistemas de drenaje artificiales, construcción de terrazas, desarrollo de sistemas agroforestales o silvopastoriles y distritos de riego. Simultáneamente es preciso controlar la ampliación de la frontera agrícola en altura, pues la expansión de las actividades agropecuarias hacia áreas de páramo tiene dos efectos: destrucción del ecosistema paramuno y altoandino; y pérdida de la capacidad del terreno para almacenar agua y mantenerse estable en áreas de alta pendiente.

**5).** En la zona norte, las limitaciones más generales de sus suelos son la baja retención de humedad, alta saturación de aluminio, frecuentes heladas, fijación de fósforo y a veces moderada profundidad efectiva por cierta pedregosidad. Por lo tanto, es necesario mejorar las condiciones adversas existentes en las laderas medias, aplicando paquetes tecnológicos apropiados, mediante planes de fertilización y enmiendas de acuerdo al análisis de los suelos y requerimiento de los cultivos, rotación de cultivos, semilla certificada o seleccionada, control biológico, mecanización adecuada, desyerbas selectivas y oportunas, aportes de residuos de cosechas. De esta manera, si las actividades productivas se desarrollan óptimamente en las laderas medias, se reducirá la presión que actualmente se ejerce sobre las áreas de páramo en esta zona.

**6).** A pesar del potencial agrícola para cultivos tecnificados de las áreas de la zona centro, éstos deben planificarse esencialmente tratando de no perturbar o inducir un acelerado cambio o transformación de áreas contiguas a las zonas de páramo. Estas tierras, por presentar aptitud para pastos y establecimiento de cultivos de buen comportamiento agronómico, han sido transformadas y perturbadas en la sucesión vegetal originaria por ello se deben establecer medidas de recuperación de tierras en algunos sitios donde la intervención ha sido acelerada especialmente en áreas circundantes al volcán Galeras, en áreas aledañas al páramo Morasurco y estribaciones del páramo Bordoncillo (flanco oriental) y el Tábano (parte noroccidental). Es necesario mejorar las condiciones adversas con la aplicación de paquetes tecnológicos apropiados, mediante planes de fertilización, rotación de cultivos, semilla certificada o seleccionada, control biológico, mecanización adecuada, desyerbas selectivas y oportunas, y aportes de residuos de cosechas para mantener la potencialidad del suelo estable.

**7).** La baja fertilidad de los suelos de la zona suroriental no permite una vocación de uso agropecuario en estas zonas de páramo, por lo tanto deben implementarse proyectos de conservación de suelos en los que se proteja los ecosistemas existentes y al mismo

tiempo se les permita a las comunidades asentadas un uso sostenible del suelo, mediante la implementación de prácticas de manejo adecuadas que permitan recuperar estos suelos, aplicando técnicas como rotación oportuna para evitar la sobrecarga. Por esta razón deben implementarse medidas necesarias para su conservación ya que constituyen zonas frágiles y de difícil recuperación, evitando ampliar la frontera agrícola hacia partes mas altas donde se encuentran ecosistemas frágiles como son los paramos.

**8).** Los suelos de la zona suroccidental no presentan posibilidades de uso agropecuario o forestal de tipo comercial, por lo tanto, deben dedicarse a la protección de sus recursos.

**9).** Propiciar y mantener los usos tradicionales ambientalmente sustentables. En este sentido son fundamentales las experiencias que sobre etnobotánica poseen las comunidades campesinas e indígenas. Estos usos deberán considerarse en los Planes de Manejo y Planes de Ordenamiento.

**10).** Una vez llevadas a cabo las investigaciones en las que se indaga sobre el conocimiento de las especies faunísticas que las comunidades emplean como alimento, medicina o rituales mágico-religiosos, es preciso establecer planes y proyectos de manejo de la fauna, especialmente si existen especies catalogadas en alguna categoría de amenaza.

**11).** Aprovechar el potencial de la diversidad étnica y pluricultural de las cuatro zonas, con el fin de fortalecer a las comunidades y lograr un accionar organizado y planificado en el manejo y uso de los recursos naturales de que se dispone. En este sentido son importantes también los procesos de capacitación y educación direccionados desde la educación formal y la no formal.

**12).** Se recomienda el establecimiento y fortalecimiento del comercio intermunicipal mediante puestos oficiales de compra y venta de productos en los principales centros de producción veredales o municipales. Esta estrategia de comercialización debe ir estrechamente ligada con el mejoramiento de las vías de comunicación. Si bien estas acciones implican la inversión de grandes cantidades de capital, resultan de especial significancia para disminuir la presión sobre la tierra y los recursos de la alta montaña nariñense.

**13).** De manera asociada a la asistencia técnica agropecuaria, es posible implementar el desarrollo de la agricultura orgánica en algunos sectores, especialmente, de la zonas centro y suroriente.

**14).** En la parte concerniente a los aspectos productivos se deben implementar proyectos agrotécnicos, donde se facilite la utilización de semillas mejoradas y donde se enseñe a los productores el proceso de selección, desinfección y almacenamiento correcto, asegurando y elevando la productividad de la tierra que se tiene en el momento, cambios en el patrón de usos de la tierra en los sistemas de riego, en la practicas de rotación y en la disponibilidad de tierras para pastoreo y áreas forestales con el fin de hacer descansar la tierra.

**15).** Uno de los objetivos de los planes agrícolas de corto plazo, debería ser la reducción de los costos de producción al sector, cuyo efecto es frenar la caída en los precios del producto, favoreciendo el empleo de todos estos recursos necesarios para elevar la productividad actual y disminuir los precios de los alimentos y de la materia de origen agropecuario. Aunque esta recomendación exige la intervención del modelo en niveles macroeconómicos, es importante resaltar la conexión existente entre la

problemática del pequeño campesino y la estructura de comercio tanto nacional como departamental.

**16).** A partir de la elaboración de investigación sobre transferencia de tecnologías, es preciso superar la fase de diagnóstico e implementar aquellos procesos que resultan ambientalmente sostenibles y económicamente viables en aquellas áreas de alta densidad poblacional como la zona norte y la suroccidental.

**17).** Para contrarrestar la aguda crisis del sector agropecuario, la cual es responsable en un gran porcentaje de la actual problemática de los páramos y selvas andinas, es necesario estudiar y proponer programas y planes crediticios para este sector, y en especial, dirigido a satisfacer las necesidades de los campesinos y de los pequeños y medianos propietarios. Entre otros aspectos, la cercanía o posesión de tierras en las áreas de páramo debería ser un criterio de alta importancia para entregar créditos destinados a conservar áreas estratégicas y a la vez que permitan a la población desarrollar una actividad económica para su manutención y sobrevivencia.

#### **4.3. RECOMENDACIONES SOBRE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN**

**1).** Uno de los principales recursos utilizados en los páramos de las cuatro zonas es el agua. La mayor parte de los acueductos regionales, municipales y veredales dependen de la oferta hídrica en la parte alta de la cordillera, la cual a su vez se encuentra condicionada por la precipitación y humedad del aire que se presentan en los páramos y en las vertientes de la cordillera. En este sentido, la pérdida de la cobertura vegetal natural tanto en el área de páramo como en la selva altoandina ha contribuido en la disminución de caudales de algunas quebradas debido a que los suelos han perdido su capacidad de retención de agua y por ende en las épocas secas de mitad de año no existe suficiente agua almacenada para mantener la oferta hídrica en el sistema de drenaje, especialmente en los páramos del volcán Galeras y al occidente del páramo de Bordoncillo y en los páramos del Azufral, Gualcalá, Quitasol y Paja Blanca. Desafortunadamente esta es una problemática integral que afecta las dimensiones climáticas, hidrológicas, edáficas, vegetacionales y socioeconómicas, sin embargo, desde el punto de vista climático es posible que de manera sistemática, se presenten condiciones de tendencia seca en las partes altas de las cuenca de: Río Mayo y Juanambú (zona norte, flanco occidental), ríos Pasto y Buesaquito (zona centro, flanco occidental) ríos Guáitara y Bobo (zona suroriental) y ríos Sapuyes, Blanco y Guáitara (zona suroccidental) relacionadas con la pérdida de la cobertura vegetal natural; razón por la cual es importante llevar a cabo dos acciones: 1) conservar y recuperar las áreas de selva andina y altoandina intervenidas, y 2) conservar los bosques riparios aun existentes a lo largo de los sistemas de drenaje.

**2).** Considerando que desde el punto de vista climática, el área más seca del volcán Galeras es la oriental, es preciso focalizar los esfuerzos de conservación y recuperación de la vegetación natural (tanto paramuna como andina) en esta área, con el propósito de disminuir el impacto de los períodos secos estacionales, los cuales pueden afectar (y lo han hecho) la oferta hídrica en este flanco del volcán.

**3).** De otro lado, y teniendo en cuenta que el flanco norte y occidental del Galeras se caracterizan por una mayor humedad atmosférica y mayor precipitación, son importantes los procesos de conservación y recuperación de los ecosistemas naturales, alternados con sistemas productivos ambientalmente sustentables en los que se haga un adecuado manejo de los suelos para evitar el surgimiento o aceleración de procesos de erosión, en las zonas de mayor pendiente.

**4).** Es fundamental establecer claramente las acciones y responsabilidades de las entidades que tienen bajo su cargo el manejo, conservación y protección de las áreas naturales protegidas caso: (Galeras, Doña Juana, El Estero, Azufral y Paja Blanca), ya que al estar ciertas cuencas parcial o totalmente dentro de unidades bajo su control y manejo, de una u otra forma se está garantizando la calidad y cantidad del recurso, mas aun cuando se protegen las cabeceras de las cuencas. Si bien existen algunas iniciativas de conservación de cuencas en los planes de manejo de estas zonas, de acuerdo a lo consultado, son pocas las que combinan la protección del recurso hídrico y la conservación de áreas de interés ecológico.

**5).** Para aquellas áreas naturales protegidas como el Santuario de Flora y Fauna Galeras, se recomienda la compra de tierras de todos los predios que hacen parte de este santuario. Esto permitiría un control más efectivo del avance de la frontera agrícola hacia las partes altas.

**6).** En relación con los procesos de conservación para el complejo suroccidente, la recomendación fundamental es fortalecer las actividades de manejo y conservación que existen para las zonas ya declaradas como de protección como el caso del Distrito de Manejo Integral páramo de Paja Blanca y la Reserva Natural del Azufral.

**7).** El manejo de amenazas, principalmente naturales, implica el desarrollo de esfuerzos colectivos a largo plazo. Por tal razón, se considera que debido a la posibilidad que tienen las cuatro zonas de verse afectadas por erupciones volcánicas y fenómenos de remoción en masa, se recomienda adelantar proyectos de información y educación a la comunidad en general y a las autoridades responsables acerca de esta temática. El objetivo principal de estos proyectos es el de reducir la vulnerabilidad social y física frente a estos fenómenos. En atención a lo anterior, es preciso diseñar cartillas de información sobre qué hacer antes, durante y después de una erupción volcánica o de un sismo. Complementariamente habría que desarrollar módulos educativos en coordinación con las instituciones educativas con el fin de instruir a los estudiantes acerca de las características de las erupciones volcánicas, los sismos y los fenómenos de remoción en masa. Se debe tener especial atención en aquellos sitios de mayor riesgo como Pasto y los demás municipios de la zona centro, y en las zonas cercanas a los volcanes Cerro Negro de Mayasquer, Chiles, Cumbal, Azufral y Doña Juana.

**8).** La zona norte requiere un manejo adecuado para la conservación de los recursos naturales, en el caso de los suelos, mediante siembras a través de la pendiente, labranza mínima, adecuación de canales para aguas de escorrentía y demás medidas propias de un desarrollo sostenible puede conservarse el potencial de este recurso. Las áreas críticas para el desarrollo de estos programas de conservación de los suelos se localizan en San Pablo, La Cruz, El Tablón de Gómez y Buesaco específicamente en sectores de Briceño, Tajumbina, Pajajoy, Villa Moreno y en El Tablón.

**9).** En la zona centro se requiere un manejo adecuado para la conservación del recurso suelo, mediante siembras a través de la pendiente, labranza mínima, adecuación de canales para aguas de escorrentía y demás medidas propias de un desarrollo sostenible. Las áreas priorizadas para este propósito se localizan en Pasto al norte en los sectores de Genoy y Nariño, vía a Tangua por sectores de Catambuco y el embalse del río Bobo y al oriente por el corregimiento de La Laguna; en Consacá al oriente por el río Azufral que desciende desde la parte alta del volcán Galeras flanco oriental, es importante mantener estables las áreas de páramo ya que son las proveedoras y mantenedoras del recurso hídrico para la población circundante a la parte rural y a los principales asentamientos poblacionales

**10).** Los suelos de la zona suroriental deben dedicarse a la protección, ya que la mayoría se consideran zonas productoras y reservorios de agua, permitiendo el abastecimiento a acueductos de las poblaciones. Es fundamental que se conserve la vegetación natural, generalmente de páramo y demás recursos existentes en la zona, que conforman escenarios paisajísticos. Estas tierras se localizan entre Ipiales, Potosí, Córdoba, Tangua y Funes en el cerro de Sucumbíos y páramo del Tauso; entre Córdoba y Potosí en los cerros San Francisco y Palacios al suroccidente del municipio de Ipiales. Igualmente en ésta zona se deben implementar medidas que permitan proteger estos ecosistemas y declararlos como áreas protectoras para la conservación de la cobertura vegetal, suelos, fauna, flora, vida silvestre.

**11).** Respecto a la zona suroccidental, se deben establecer parámetros de conservación y protección de los recursos, teniendo en cuenta que la mayoría de estas áreas, se ubican en zonas productoras y reservorios de agua. Es fundamental que se conserve la vegetación natural, generalmente de páramo y demás recursos existentes en la zona, manteniendo de esta manera una funcionalidad paisajística, de alternativa turística, ecológica y bienes biológicos que mantienen el equilibrio ecosistémico. Específicamente las áreas de mayor interés se localizan en sectores entre Guachucal, Cumbal y Mallama, áreas entre Gualmatan, Pupiales, Santacruz y Túquerres, en los picos y áreas aledañas a los volcanes de Cumbal, Chiles, Azufral, y en Mallama zona sur y suroriental.

**12).** Igualmente en la zona suroccidental, se deben propiciar alternativas o procesos de concertación con las comunidades para mantener estables los ecosistemas de páramo de estos complejos que por lo general se encuentran en las áreas de mayor altura.

**13).** Debido a la importancia económica y ecológica de las especies de *Polylepis* sp, es conveniente desarrollar programas de recuperación, propagación y reintroducción de esta especie en los páramos de Chiles y Cumbal (Fehse et al, 2002, indican que *Polylepis* puede capturar hasta dos toneladas de CO<sub>2</sub> que ya está en la atmósfera y las comunidades lo emplean por ser una excelente madera).

**14).** Ya que las zonas centro y suroccidente presentan gran cantidad de especies con un algún grado de amenaza, se recomienda desarrollar actividades de restauración y conservación de acuerdo con los listados establecidos en el presente estudio.

**15).** En la zona norte es prioritario implementar sistemas de control y seguimiento que eviten la tala y desmonte indiscriminado de las coberturas principalmente de vegetación de páramo (pajonal –frailejónal) y arbórea – arbustiva. Este proceso puede llevarse a cabo mediante la organización de las gestiones municipales que integren los esfuerzos institucionales de San Pablo, La Cruz, San Bernardo, El Tablón de Gómez, Corponariño y la UAESPNN.

**16).** Para los sistemas de áreas protegidas o en proyecto, tales como: Santuario de Flora y Fauna del Galeras, Reserva Natural Municipal del Estero, reservas de la Sociedad Civil, Corredor andino-amazónico Bordoncillo, Patascoy y La Cocha, Doña Juana, Páramo de Paja Blanca y páramos de Chiles y Cumbal, es necesario promover el fortalecimiento, financiamiento y eficiente implementación de los Planes de Ordenamiento y Manejo.

**17).** Se requiere el fortalecimiento de los procesos de coordinación interinstitucional y comunitaria, que direccionen el quehacer en materia de manejo, uso, conservación y protección de los sistemas estratégicos de bosques protectores y áreas de páramo. En este sentido se propone una estrategia liderada por Corponariño y la Secretaría de

Agricultura Departamental en la que se establezca y se operativice una organización integrada por los municipios, y las entidades de orden departamental y nacional interesadas en gestionar proyectos, planes y programas dirigidos a la conservación de las áreas de páramo y las zonas de selva andina y altoandina que las rodean.

**18).** Es conveniente implementar programas de educación ambiental con apoyo financiero, de personal y logístico. En este sentido es prioritario rescatar y reforzar el diseño y desarrollo de los PRAES en las instituciones educativas de todos los municipios.

**19).** Direccionar y coordinar los planes de desarrollo departamental y municipal, los esquemas de ordenamiento territorial, los planes de desarrollo local, los planes de vida. Planes de ordenamiento y manejo ambiental, hacia el mejoramiento de la calidad de vida, ampliación de coberturas de los servicios básicos ambientales, de salud, educación, recreación, esparcimiento e infraestructurales. De manera simultánea es preciso que Corponariño y la oficina de Planeación Departamental supervisen y establezcan unas directrices de referencia para que los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial identifiquen claramente las acciones y formas de ocupación y de uso en ecosistemas estratégicos. En este contexto es necesario que aquellos municipios que comportan una o varias zonas de páramos y selvas andinas, establezcan exactamente los mismos usos y acciones para sus áreas comunes.