PLAN DE MANEJO COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS



Foto: Fundación Mellizas



Foto: Mónica Hernández

Participaron en la elaboración del documento:

Equipos Técnicos Autoridades Ambientales

Erika Nadachowski Chávarro
Bióloga - Zoología
Profesional Especializado
CARDER

German Alberto Ríos Sánchez
Biólogo
Profesional Universitario
CARDER

Jony Albeiro Arias Ortegón
Geólogo
Profesional Especializado
Corpocaldas

Carolina Cardona Betancour
Bióloga
Profesional Universitario
Corpocaldas

Fredy Hernán Mayorga Pedreros
Administrador Ambiental
Profesional Especializado
Cortolima

Judy Lorena Alzate Gutierrez
Ingeniera Forestal
Profesional Universitario
Cortolima

Andrea De La cadena Ortega
Bióloga
Profesional Universitario
CRQ

Equipo Técnico Fundación Pangea Contrato CARDER – Fundación Pangea N° 390/2021

Julián Alberto Yépez Cardona
Especialista en Gestión Ambiental

Antonio Alexander Rozo Pérez
Ingeniero Agrónomo

Martha Liliana Parra Galvis
Trabajadora Social

Monica María Bedoya Giraldo
Etnoeducadora

Mónica Andrea Arroyave Zapata
Administradora del Medio Ambiente

Alba Lorena García Parra
Administradora Empresas Agropecuarias

Jorge Hernán López Guzmán
Administrador Empresas Agropecuarias

Santiago Córdoba Arango
Ingeniero Ambiental

Aportaron información:

Alcaldías de los municipios de:

Santa Rosa de cabal, Pereira; Aranzazu, Manizales, Marulanda, Neira, Salamina, Villa María; Anzoátegui, Cajamarca, Casabianca, Herveo, Ibagué, Murillo, Santa Isabel, Villahermosa; Salento

Habitantes del Páramo

Equipo Técnico Parque Nacional Natural Los Nevados

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN..... 8

1.1. Contexto general del complejo 11

1.2. Áreas protegidas 12

2. DIAGNÓSTICO..... 15

2.1. Cobertura de la tierra 15

2.2. Clima 24
2.2.1. Departamento de Caldas 27
2.2.2. Departamento del Tolima 28
2.2.3. Departamento del Quindío 29
2.2.4. Departamento de Risaralda 30
2.2.5. Riesgos y Capacidad para afrontar las transformaciones en un contexto de clima cambiante 31

2.3. Aspectos Hidrológicos 41
2.3.1. Subzonas hidrográficas y municipios asociados 41
2.3.1. Modelación de la Oferta Hídrica 52

2.4. Geomorfología y Relieve 54
2.4.1. Geomorfología 55
2.4.2. Geología 56

2.5. Suelos 64
2.5.1. Factores formadores de los suelos 64
2.5.2. Descricpión general de los suelos en el Complejo de Páramos Los Nevados 65

2.6. Aspectos bióticos 73
2.6.1. Antecedentes y recopilación de información 73
2.6.2. Diágnóstico biótico del Complejo de Páramos Los Nevados 79
2.6.3. Flora 80
2.6.4. Fauna 85
2.6.5. Amenazas y conflictos relacionados con la diversidad biológica en el Complejo de Páramos Los Nevados 92
2.6.6. Antecedentes en el diseño de estrategias de conservación de la diversidad biológica en el Complejo de Páramos Los Nevados 94

2.7. Aspectos Socioeconómicos 96
2.7.1. Jurisdicción territorial 96
2.7.2. Tenencia de la tierra 98
2.7.3. Características demográficas y socioeconómicas 103
2.7.4. Actividades productivas 125
2.7.5. Servicios ecosistémicos del Complejo de Páramos Los Nevados 154
2.7.6. Análisis de actores 163

2.7.7. Proceso de gobernanza....169

3. ORDENAMIENTO....173

3.1. Zonificación ambiental Complejo de Páramos Los Nevados....173
3.1.1. Zona de reconversión y sustitución de los medios de vida de base agropecuaria (1B)....174
3.1.2. Zona prioritaria para la restauración ecológica (2A y 2B)....176
3.1.3. Zona prioritaria para su preservación (3A Y 3B)....177

3.2. Régimen de usos....178
3.2.1. Lineamientos regímenes de usos de la zona de Reconversión y sustitución de los medios de vida de base agropecuaria (usos principales)....178
3.2.2. Lineamientos regímenes de usos de la zona prioritaria de Restauración ecológica (usos principales)....184
3.2.3. Lineamientos regímenes de usos de la zona prioritaria para Preservación (usos principales)....185
3.2.4. Prohibiciones generales del Complejo de Páramos Los Nevados....186

4. COMPONENTE PROGRAMÁTICO....189

4.1. ObjetivoS del Plan de Manejo Ambiental del Complejo de Páramos Los Nevados....190

4.2. Líneas estratégicas....191
4.2.1. Línea estratégica de Sistemas Productivos Sostenibles....192
4.2.2. Línea estratégica: Conservación de la diversidad biológica y Servicios Ecosistémicos....202
4.2.3. Línea estratégica: Gobernanza y gobernabilidad....211
4.2.4. Línea estratégica: Mejoramiento del bienestar y la calidad de vida de los habitantes tradicionales del páramo....218
4.2.5. Línea estratégica: Gestión del riesgo y cambio climático....227

5. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO....254

5.1. Batería de indicadores por Línea Estratégica....255
5.1.1. Línea estratégica sistemas productivos sostenibles....255
5.1.2. Línea estratégica: conservación de diversidad biológica y servicios ecosistémicos....257
5.1.3. Línea estratégica - gobernanza y gobernabilidad....259
5.1.4. Línea estratégica - mejoramiento del bienestar y la calidad de vida de los habitantes tradicionales del páramo....260
5.1.5. Línea estratégica - gestión del riesgo y cambio climático:....262

5.2. Monitoreo socioecosistémico del Complejo de Páramos Los Nevados....263
5.2.1. Ruta de Trabajo para el diseño DEL PROGRAMA de Monitoreo SOCIOECOSISTÉMICO DEL Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados....274

6. BIBLIOGRAFÍA....277

Índice de Tablas

Tabla 1. Áreas y porcentajes de páramo por municipio en el Complejo de Paramo Los Nevados 11
Tabla 2. Áreas Protegidas del SINAP en el complejo Los Nevados. 13
Tabla 3. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados para el departamento de Caldas. 16
Tabla 4. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento de Risaralda. 18
Tabla 5. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Quindío 19
Tabla 6. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Tolima 20
Tabla 7. Resumen de las condiciones climáticas del municipio de Salento, Complejo Los Nevados. 29
Tabla 8. Precipitación acumulada mensual del primer cuarto del año por estación. 30
Tabla 9. Índice de Capacidad de Adaptación al medio por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados. 34
Tabla 10. Índice de Peligro por municipio Complejo de Páramos Los Nevados 35
Tabla 11. Índice de Vulnerabilidad por municipio Complejo de Páramos Los Nevados 37
Tabla 12. Índice de Riesgo por municipio Complejo de Páramos Los Nevados 39
Tabla 13. Subzonas hidrográficas Complejo Páramo Los Nevados 41
Tabla 14. Unidades Geológicas Complejo Páramo Los Nevados 57
Tabla 15. Estudios bióticos realizados en el Páramo Los Nevados 73
Tabla 16. Localidades del Complejo de Páramos Los Nevados con mayor demanda en la observación de aves de acuerdo con eBird. 77
Tabla 17. Plantas amenazadas de extinción reportadas en el Complejo de Páramos Los Nevados 84
Tabla 18. Aves amenazadas de extinción reportadas en el Complejo de Páramos Los Nevados. 86
Tabla 19. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS) que hacen parte del Complejo de Páramos Los Nevados. 88
Tabla 20. Mamíferos amenazados de extinción reportados en el Complejo de Páramos Los Nevados 89
Tabla 21. Anfibios reportados en el Complejo de Páramos Los Nevados 91
Tabla 22. Tenencia de la tierra en el Complejo De Páramos Los Nevados 99
Tabla 23. Distribución de predios públicos y privados 100
Tabla 24. Población aproximada en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento de Caldas 107
Tabla 25. Población aproximada en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento del Tolima 108
Tabla 26. Población aproximada en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento del Quindío 110
Tabla 27. Población aproximada en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento de Risaralda 111
Tabla 28. Instituciones educativas en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento de Caldas. 121
Tabla 29. Instituciones educativas en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento del Tolima 122
Tabla 30. Instituciones educativas en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento del Quindío 123
Tabla 31. Instituciones educativas en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento de Risaralda 124
Tabla 32. Cabezas de ganado por vereda registradas en el Complejo de Páramos Los Nevados 129
Tabla 33. Precios leche cruda municipios del Complejo de Páramos Los Nevados. 136
Tabla 34. Áreas sembradas y producción de papa, municipios del Complejo de Páramos Los Nevados. 142
Tabla 35. Área de siembra de papa por departamento en el Complejo de Páramos Los Nevados. 143
Tabla 36. Atractivos turísticos del Complejo de Páramos Los Nevados. 146
Tabla 37. Localidades del Complejo de Páramos Los Nevados con mayor demanda en la observación de aves de acuerdo con eBird 150
Tabla 38. Títulos mineros de los municipios del Complejo de Páramos Los Nevados. 152
Tabla 39. Numero de actores – departamento de Risaralda 163
Tabla 40. Número de actores – departamento de Quindío 164
Tabla 41. Numero de actores – departamento de Caldas 165

Tabla 42. Numero de actores – departamento de Tolima *166*
Tabla 43. Priorización de actores para el Complejo de Páramos Los Nevados. *167*
Tabla 44. Áreas prioritarias para su reconversión y sustitución de los medios de vida de base agropecuaria por departamento y municipio en el Complejo Páramo Los Nevados *175*
Tabla 45. Áreas prioritarias para su restauración ecológica por departamento y municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados *176*
Tabla 46. Áreas prioritarias para su preservación por departamento y municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados *177*
Tabla 47. Zonificación Complejo de Páramos Los Nevados *189*
Tabla 48. Presupuesto Total Plan de Manejo Complejo de Páramos Los Nevados *230*

Índice de Fotografías

Fotografía 1. Algunos usos y coberturas de la tierra del Complejo De Páramos Los Nevados *15*
Fotografía 2. Vivienda característica de la zona *113*
Fotografía 3. Cocina de páramo – vereda el bosque, Pereira – Risaralda *114*
Fotografía 4. Viviendas en el Centro poblado de Letras *115*
Fotografía 5. Mulas de carga (queso), vereda Alto Bonito, municipio Santa Isabel *137*
Fotografía 6. Queso Vereda Totarito, Punto de acopio, municipio de Santa Isabel. *138*
Fotografía 7. Vereda Palomar, papa empacada para la venta. *142*

Índice de Figuras

Figura 1. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento de Caldas. *18*
Figura 2. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento de Risaralda *19*
Figura 3. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Quindío *20*
Figura 4. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Tolima *23*
Figura 5. Cambios en la vegetación según la altitud en el Complejo de Páramos Los Nevados *82*
Figura 6. Porcentaje de jurisdicción de las Corporaciones Complejo de Páramos Los Nevados *98*
Figura 7. Proporción de predios públicos y privados en el Complejo de Páramos Los Nevados *101*
Figura 8. Proporción de predios privados por departamento. *102*
Figura 9. Población por departamento *105*
Figura 10. Materiales Predominantes en las viviendas Complejo Páramos Los Nevados. *113*
Figura 11. Número de bovinos en el Complejo de Páramos Los Nevados por departamento. *132*
Figura 12. Número de bovinos en el Complejo de Páramos Los Nevados por municipio en el departamento de Caldas. *133*
Figura 13. Número de bovinos en el Complejo de Páramos Los Nevados por municipio en el departamento de Risaralda. *134*
Figura 14. Número de bovinos en el Complejo de Páramos Los Nevados por municipio en el departamento de Tolima. *134*
Figura 15. Área de siembra de papa por departamento en el Complejo de Páramos Los Nevados. *144*
Figura 16. Esquema gráfico de gobernanza. *170*

Figura 17.R uta de Trabajo para el diseño de Monitoreo para el Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados *275*

Índice de Mapas

Mapa 1. Complejo del Páramo de Los Nevados *12*
Mapa 2. Áreas Protegidas en el Complejo de Páramos Los Nevados *14*
Mapa 3. Usos y Coberturas de la Tierra para el Complejo de Páramos Los Nevados *24*
Mapa 4. Precipitación total anual (Promedio multianual mm/año) y climadiagramas por subzona hidrográfica *26*
Mapa 5. Índice de Peligro por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados. *36*
Mapa 6. Índice de Vulnerabilidad por municipio Complejo de Páramos Los Nevados. *38*
Mapa 7. Índice de Riesgo por municipio Complejo de Páramos Los Nevados *40*
Mapa 8. Subzonas hidrográficas asociadas al Complejo Páramo Los Nevados *43*
Mapa 9. Oferta y demanda hídricas anuales en el contexto regional del Complejo Páramo Los Nevados *44*
Mapa 10. Índice del uso del agua por municipios *45*
Mapa 11. Resultado del modelo de oferta (rendimiento) hídrico en el Complejo de Páramos Los Nevados. *53*
Mapa 12. Geología del Complejo de Páramos Los Nevados *57*
Mapa 13. Distribución de estudios bióticos en el Complejo de Páramos Los Nevados. *76*
Mapa 14. Localidades del Complejo de Páramos Los Nevados con mayor demanda en la observación de aves de acuerdo con eBird *78*
Mapa 15. Distribución municipal y veredal del Complejo De Páramos Los Nevados *97*
Mapa 16. Localidades del Complejo de Páramos Los Nevados con mayor demanda en la observación de aves de acuerdo con eBird *151*
Mapa 17. Zonificación ambiental Complejo Páramo Los Nevados *174*

1. INTRODUCCIÓN

Los páramos son ecosistemas de gran importancia y valor a nivel mundial, debido a que estos cumplen funciones esenciales para la conservación del agua, son fundamentales en los procesos de mitigación de los impactos del cambio climático, contribuyen en la protección y conservación de la biodiversidad, son el hábitat y medio de sustento de un gran número de pobladores campesinos, o comunidades "paramunas". Se estima que en el País lo habitan entre 550 mil a 600 mil personas en ecosistemas de páramo.

En el contexto nacional, Colombia cuenta en la actualidad con treinta y siete (37) complejos de páramos, entre ellos el páramo Los Nevados (adoptada su delimitación mediante Resolución 1987/2016), el cual se encuentra localizado en la Cordillera Central de Los Andes, en los departamentos de, Risaralda, Caldas, Tolima y Quindío. El Complejo del Páramo Los Nevados, hace parte de un gran corredor biológico entre las zonas altas del sur y el centro de Colombia, a través de la Cordillera Central.

Con un área de 133.666 hectáreas, el Páramo Los Nevados está presente en 17 municipios, 6 en Caldas (Aránzazu, Manizales, Marulanda, Neira, Salamina y Villamaría), 2 en Risaralda (Pereira y Santa Rosa de Cabal), 1 en Quindío (Salento) y 8 en Tolima (Anzoátegui, Cajamarca, Casabianca, Herveo, Ibagué, Murillo, Santa Isabel y Villahermosa); siendo el departamento del Tolima quien cuenta con la mayor área de páramo (IAvH, 2016). Es de anotar que dentro del Páramo los Nevados se encuentra un área protegida de carácter nacional, Parque Nacional Natural Los Nevados, que ocupa gran parte del área.

El páramo Los Nevados ha sido un eje de actividades interinstitucionales a nivel regional desde décadas atrás, generándose así espacios de planificación y participación conjunta entre las Corporaciones Autónomas Regionales, Parques Nacionales Naturales de Colombia y organizaciones de la sociedad civil, destacándose la conformación del Sistema Regional de áreas Protegidas del Eje Cafetero, 'SIRAP Eje Cafetero", el cual es un espacio de planificación y concertación conjunta donde participan autoridades ambientales, ONG's nacionales como Fundación Pangea, Fundación Mellizas e internacionales como WWF y WCS, el Instituto de Investigaciones Ambientales Alexander von Humboldt, la Red de reservas de la sociedad civil, representantes de los Sistemas departamentales de Áreas protegidas, convirtiéndose en un esquema de gobernanza que con el tiempo se ha venido fortaleciendo generando y/o aportando a diferentes procesos que se adelantan en materia de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos. Funciona como tal desde el año 2000.

Como resultado de avances en materia de planificación y ordenamiento ambiental en el país, se realiza en el periodo comprendido entre 2013 y 2015 un ejercicio de redelimitación de los páramos. Este ejercicio fue liderado por el instituto Alexander von Humboldt y contó con la participación activa de las Autoridades Ambientales Regionales; Posteriormente, en el año 2018, el Ministerio de Ambiente emite la Rresolución 0886 a través de la cual se adoptan los lineamientos para la zonificación y régimen de usos en las áreas de páramos delimitados en todo el territorio nacional y se establecen las directrices para diseñar, capacitar y poner en marcha programas de sustitución y reconversión de las actividades agropecuarias y se toman otras determinaciones; Así mismo, en el mismo año, se emite la Ley 1930,a través de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los Páramos en Colombia.

En este sentido, el artículo 6 de la Ley 1930 de 2018, establece "que una vez delimitados los páramos, las Autoridades Ambientales Regionales deberán elaborar, adoptar e implementar los Planes de Manejo Ambiental de los páramos que se encuentran bajo su jurisdicción, de conformidad con los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, previo agotamiento de los mecanismos de participación ciudadana, bajo el esquema de gobernanza y participación de actores interinstitucionales y sociales, y enfoque diferencial de derechos."

Igualmente, en el parágrafo 6 establece que en el plan de manejo se incluirá "un sistema de seguimiento para evaluar, supervisar, monitorear el estado y tendencias de las zonas de páramo y las correspondientes actividades de manejo; lo mencionado anteriormente justifica la formulación del Plan de Manejo del CP Los Nevados con la participación activa de los actores institucionales y comunitarios a través de un esquema de Gobernanza y teniendo como base la normatividad ambiental vigente."

En este orden de ideas, CARDER en coordinación con CORPOCALDAS, CORTOLIMA y CRQ, los entes territoriales y la base comunitaria de la región, dieron inicio a la gestión integral del Páramo Los Nevados, obteniendo en 2020 la Zonificación y Regímenes de Usos, documento base para la posterior formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental del Páramo Los Nevados localizado fuera del Parque Nacional Natural Los Nevados, para el cual se realizaron talleres, encuentros, reuniones y charlas informales con los actores, buscando una formulación de PMA ajustada a la realidad socioeconómica y ecológica del complejo, con un entendimiento y soporte claro de las problemáticas actuales, así como de las potencialidades validadas por los actores del territorio.

La estrategia metodológica para la construcción participativa del Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados, contempló la realización de talleres, charlas, acercamientos personalizados y reuniones con los diversos actores institucionales y comunitarios con asiento, incidencia, trabajos o desarrollo de acciones en el Complejo, logrando una participación de 949 personas, de los cuales el 66% fueron hombres y el 34% mujeres.

Teniendo en cuenta la extensión del Complejo de Páramos Los Nevados, los encuentros y talleres se realizaron en cada uno de los municipios que lo conforman, tanto en la zona urbana como rural, se garantizó la asistencia de los diversos actores convocándolos por diferentes medios llamadas telefónicas, mensajes de texto, *WhatsApp*, circulares entre otros.

Para la realización del Plan de manejo, se tuvo en cuenta los lineamientos que para tal fin proporciona la Ley 1930 de 2018 y la Resolución 0886 de 2018, la cual suministra elementos que permiten tener un conocimiento más amplio del entorno, bajo los preceptos técnicos ecológicos y de participación social, hacia la conservación del ecosistema y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes de manera sostenible.

1.1. Contexto general del complejo

El Complejo de Páramos Los Nevados se encuentra ubicado en las vertientes Occidental y Oriental de la cordillera Central de Los Andes de Colombia, en jurisdicción de los departamentos de Caldas, Tolima, Quindío y Risaralda con un total de 133.666 hectáreas, que incluyen gran parte del Parque Nacional Natural de Los Nevados – PNN Los Nevados (IAvH, 2016).

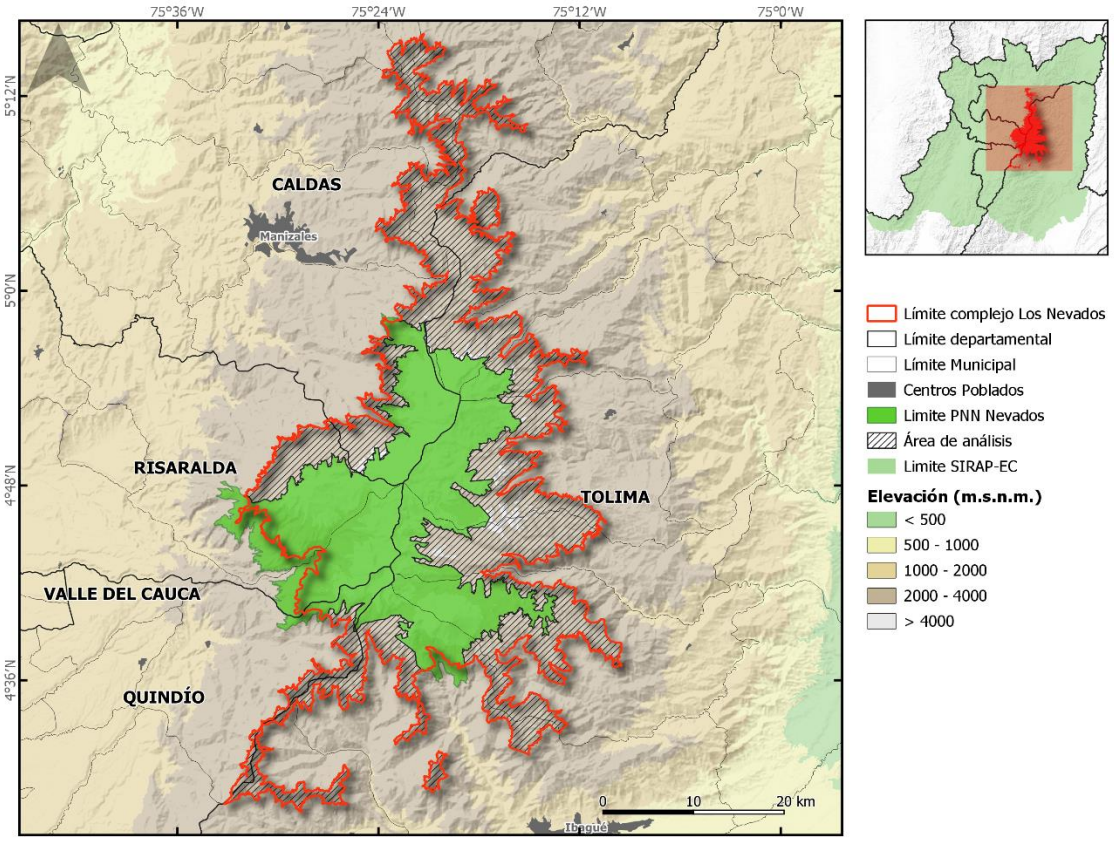
Del total del área del Complejo 78.106 ha se encuentran bajo la jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales y son objeto de la formulación del Plan de Manejo, ya que el área restante se encuentra bajo la categoría de Parque Nacional Natural y está bajo la administración de Parques Nacionales Naturales de Colombia a través del Plan de Manejo.

Tabla 1. Áreas y porcentajes de páramo por municipio en el Complejo de Paramo Los Nevados

Departamento	Municipio	Área de Páramo (ha)	Área Jurisdicción CARs (ha)	Jurisdicción PNNC (ha)	% Municipio en CLPN
Caldas	Aranzazu	154	154		1%
	Manizales	3018	3018		7%
	Marulanda	4956	4956		13%
	Neira	3245	3245		9%
	Salamina	749	749		2%
	Villamaría	16069	6982	9087	35%
Quindío	Salento	4808	2833	1966	14%
Risaralda	Pereira	7786		7786	13%
	Santa Rosa De Cabal	13342	4449	8893	24%
Tolima	Anzoátegui	16882	10020	6862	30%
	Cajamarca	2571	2571		5%
	Casabianca	4900	3262	1638	28%
	Herveo	7427	7374	53	23%
	Ibagué	12757	8002	4755	9%
	Murillo	17949	8839	9110	42%
	Santa Isabel	12696	8840	3856	47%
	Villahermosa	4351	2812	1539	16%

Fuente: CARDER

Mapa 1. Complejo del Páramo de Los Nevados



Fuente. CARDER, Corpocaldas, Cortolima, CRQ--WCS, 2020

1.2. ÁREAS PROTEGIDAS

Dentro del Complejo de Páramos Los Nevados, se ubican 17 áreas protegidas una de carácter nacional, 15 de carácter regional públicas y una privada, las cuales se encuentran en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) y hacen parte de las establecidas en el Decreto 2372 de 2010 hoy compilado en el decreto 1076/15.

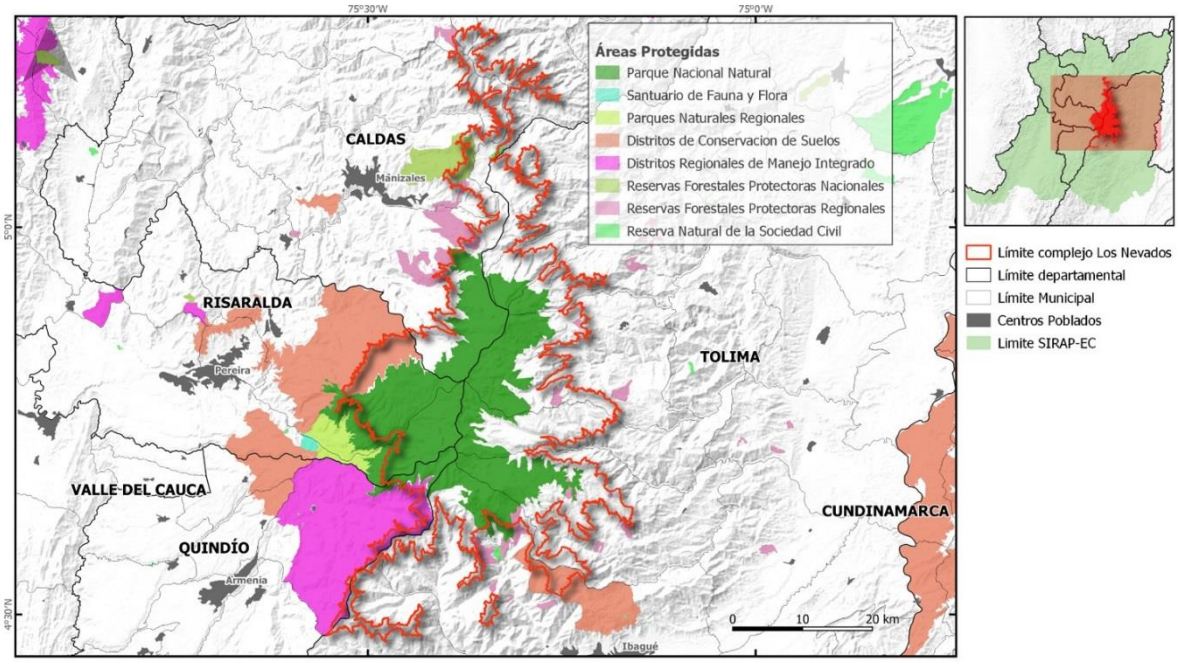
El Parque Nacional natural Los Nevados está dentro del complejo, sin embargo, no es objeto del presente Plan de Manejo ya que corresponde a un área protegida del ámbito nacional y su administración corresponde a Parques Nacionales (Resolución 0886 de 2018, Artículo 2, Ámbito de Aplicación).

Tabla 2. Áreas Protegidas del SINAP en el complejo Los Nevados.

Áreas Protegida	Municipio	Área Total del AP (ha)	Área dentro del Complejo de páramos (ha)	% del área del AP dentro del Complejo de páramo
Parque Nacional Natural Los Nevados		61434	55181	
Distrito de Conservación de Suelos De Los Cerros del Norte de Ibagué	Ibagué	9130,5	1.755,09	19,2%
Distrito de Conservación de Suelos Campoalegre	Santa Rosa	21.129,6	4.152,58	19,7%
Distrito Regional De Manejo Integrado Cuenca Alta Del Rio Quindío Salento	Salento	29,056	2.736,98	9,4%
Reserva Forestal Protectora Nacional Rio Blanco Y Quebrada Olivares	Manizales	4.992,7	1.243,92	24,9%
Reserva Forestales Protectoras Regional – RFPR Bosques de La CHEC	Villamaría	4.688,2	552,58	11,8%
RFPR Cerrobravo	Murillo	337,7	337,72	100,0%
RFPR El Diamante	Aránzazu	650,8	87,00	13,4%
RFPR El Palmar La Secreta	Ibagué	1.415,3	487,59	34,5%
RFPR El Toro	Murillo	106,4	105,10	98,8%
RFPR La Cima	Anzoátegui	236,7	19,25	8,1%
RFPR La Gloria	Anzoátegui	44,6	44,65	100,0%
RFPR La Santísima Trinidad	Ibagué	822,3	125,54	15,3%
RFPR Las Mirlas	Ibagué	189,3	106,53	56,3%
RFPR Torre Cuatro	Manizales	309,9	127,51	41,1%
RFPR Valle Largo	Anzoátegui	418,2	418,24	100,0%
Reserva Natural de la Sociedad Civil - RNSC La Sonrisa	Marulanda	199,91	88,29	44,2%
Total			**12.388,57**	

Fuente. RUNAP 2020 y CARDER, Corpocaldas, Cortolima, CRQ –WCS. 2020.

Mapa 2. Áreas Protegidas en el Complejo de Páramos Los Nevados



Fuente. RUNAP 2020.

Algunos municipios que hacen parte del complejo no tienen áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP en su zona de páramo, como en el caso de Neira; otros municipios como Salamina y Marulanda en Caldas, o Herveo y Cajamarca en Tolima, tienen menos del 3% de su área de páramo con un área protegida. Así mismo, puede verse como la gran mayoría de estas áreas protegidas solo se ubican parcialmente al interior del Complejo de Páramos.

2. DIAGNÓSTICO

2.1. COBERTURA DE LA TIERRA

El Complejo de Páramos Los Nevados, presenta diferentes coberturas de la tierra, con diversidad de usos teniendo en cuenta sus características, las cuales en general no se han planificado de manera integral teniendo en cuenta su vocación, lo cual ha ido en detrimento del ecosistema presionándolo a tal punto, que se pone en riesgo los servicios ecosistémicos generados en el complejo.

Fotografía 1. Algunos usos y coberturas de la tierra del Complejo De Páramos Los Nevados



Fuente: Fundación Pangea, 2021

A continuación, se relaciona por municipio[1], el área de cada una de las coberturas de la tierra presentes en jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales, es decir, por fuera del PNN Los Nevados, y que corresponde a la zona objeto de planificación del Complejo de Páramos Los Nevados.

[1] Es importante acotar que en los documentos municipales del Complejo de Páramo Los Nevados (17 municipios) se cuenta con información detallada por ente territorial incluso a nivel veredal de la cobertura de la tierra registrada para el complejo. (Ver documentos anexos).

Tabla 3. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados para el departamento de Caldas.

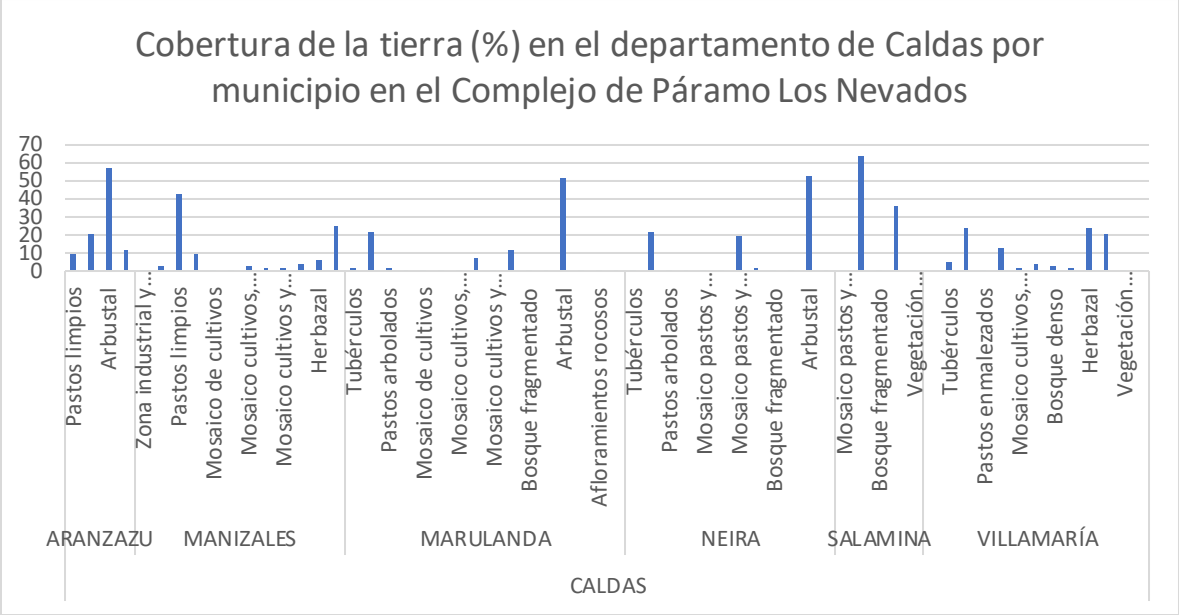
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COBERTURA	ÁREA	PORCENTAJE
CALDAS	ARAN-ZAZU	Pastos limpios	18,08	10,32
		Mosaico de pastos con espacios natura-les	36,45	20,81
		Arbustal	99,58	56,86
		Vegetación secundaria o en transición	21,008	11,99
		TOTAL	**175,13**	**100**
	MANIZA-LES	Zona industrial y comercial	0,31626	0,010
		Tubérculos	93,3533	3,09
		Pastos limpios	1288,658	42,77
		Pastos arbolados	309,9141	10,28
		Mosaico de cultivos	0,22516	0,007
		Mosaico de pastos y cultivos	6,51865	0,21
		Mosaico cultivos, pastos y espacios natu-rales	99,35187	3,29
		Mosaico pastos y espacios naturales	77,4488	2,57
		Mosaico cultivos y espacios naturales	64,05548	2,12
		Bosque denso	120,0432	3,98
		Herbazal	185,0357	6,14
		Arbustal	767,4775	25,47
		TOTAL	**3012,398**	**100**
	MARU-LANDA	Tubérculos	130,7375	2,60
		Pastos limpios	1116,143	22,28
		Pastos arbolados	104,1952	2,08
		Pastos enmalezados	5,42666	0,10
		Mosaico de cultivos	17,55224	0,35
		Mosaico pastos y cultivos	0,00485	0,00009
		Mosaico cultivos, pastos y espacios natu-rales	11,50138	0,22
		Mosaico pastos y espacios naturales	382,3899	7,63
		Mosaico cultivos y espacios naturales	0,80563	0,01
		Bosque denso	591,2931	11,80
		Bosque fragmentado	62,15859	1,24
		Herbazal	0,21469	0,004
		Arbustal	2555,909	51,02
		Vegetación secundaria o en transición	15,48152	0,30
		Afloramientos rocosos	7,5916	0,15
		Tierras desnudas y degradadas	7,86552	0,15
		TOTAL	**5009,271**	**100**
	NEIRA	Tubérculos	23,9776	0,74
		Pastos limpios	712,902	22,02

		Pastos arbolados	9,75287	0,30
		Pastos enmalezados	9,25215	0,28
		Mosaico pastos y cultivos	5,65748	0,17
		Mosaico cultivos, pastos y espacios naturales	9,84315	0,30
		Mosaico pastos y espacios naturales	648,5509	20,03
		Bosque denso	81,32341	2,51
		Bosque fragmentado	28,11158	0,86
		Herbazal	12,09022	0,37
		Arbustal	1694,066	52,32
		Tierras desnudas y degradadas	1,78891	0,05
		TOTAL	**3237,317**	**100**
	SALAMINA	Mosaico pastos y cultivos	2,06	0,27
		Mosaico pastos y espacios naturales	481,17	63,09
		Bosque fragmentado	0,14	0,018
		Arbustal	276,57	36,26
		Vegetación secundaria o en transición	2,68	0,35
		TOTAL	**762,64**	100
	VILLAMARÍA	Zonas industriales y comerciales	0,00031	0,000004
		Tubérculos	401,3035	5,36
		Pastos limpios	1785,416	23,85
		Pastos enmalezados	0,60336	0,008
		Mosaico pastos y cultivos	978,2586	13,07
		Mosaico cultivos, pastos y espacios naturales	124,9306	1,66
		Mosaico pastos y espacios naturales	336,5172	4,49
		Bosque denso	270,481	3,61
		Bosque fragmentado	148,8211	1,98
		Herbazal	1817,521	24,28
		Arbustal	1520,026	20,31
		Vegetación secundaria o en transición	83,99396	1,12
		Afloramientos rocosos	15,5918	0,20
		TOTAL	**7483,464**	**100**

Fuente: Fundación Pangea 2020, a partir de información tomada de: Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020. Zonificación y regímes de usos del Páramo Los Nevados.

Para el departamento de Caldas, las coberturas de la tierra más representativas corresponden a Arbustal, Pastos limpios, Herbazal, Mosaico de Pastos con espacios naturales y Bosque denso; donde las coberturas de pastos limpios y el mosaico de pastos con pastos naturales determinan el grado de transformación de los ecosistemas naturales.

Figura 1. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento de Caldas.



Fuente: Fundación Pangea 2020, a partir de información tomada de: Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020. Zonificación y regímes de usos del Páramo Los Nevados.

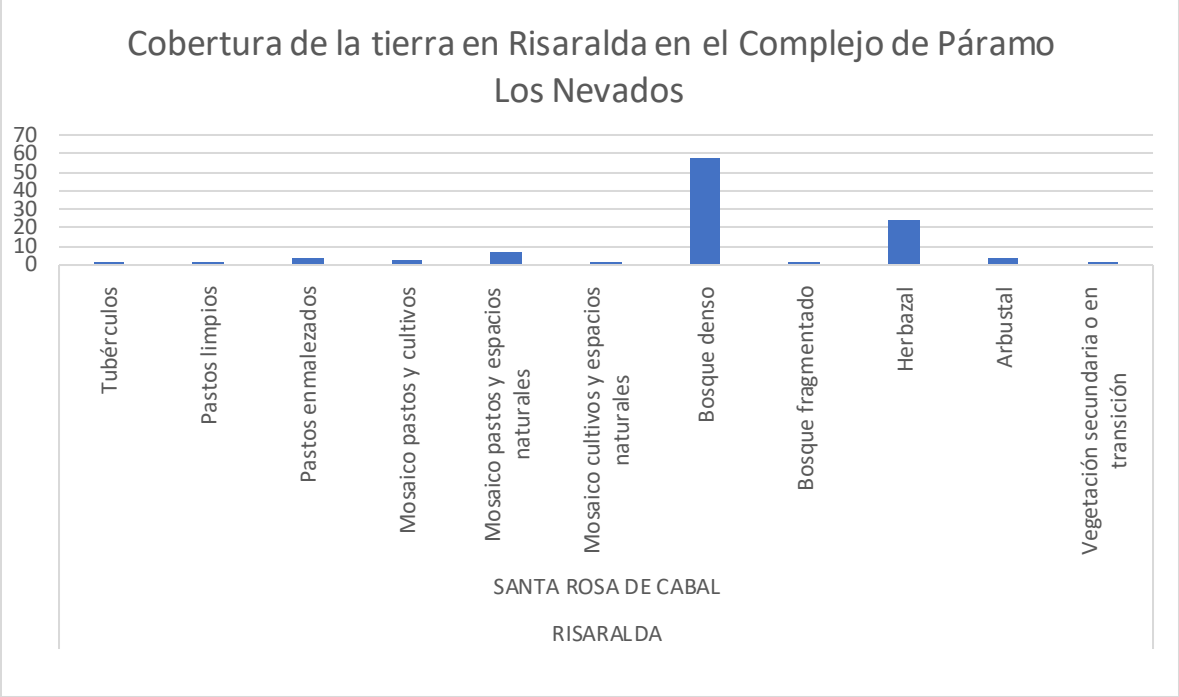
Tabla 4. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento de Risaralda.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COBERTURA	ÁREA	PORCENTAJE
RISARALDA	SANTA ROSA DE CABAL	Tubérculos	13,68262	0,30
		Pastos limpios	3,53972	0,07
		Pastos enmalezados	160,2441	3,60
		Mosaico pastos y cultivos	119,6406	2,68
		Mosaico pastos y espacios naturales	303,211	6,81
		Mosaico cultivos y espacios naturales	42,95637	0,96
		Bosque denso	2553,483	57,38
		Bosque fragmentado	7,72762	0,17
		Herbazal	1086,31	24,41
		Arbustal	155,8316	3,50
		Vegetación secundaria o en transición	2,98814	0,067
		TOTAL	**4449,615**	**100**

Fuente: Fundación Pangea 2020, a partir de información tomada de: Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020. Zonificación y regímes de usos del Páramo Los Nevados.

En Risaralda, las coberturas de la tierra más significativas en términos de superficie obedecen en orden descendente a Bosque denso, Herbazal, Mosaico de Pastos y espacios naturales, Pastos enmalezados y Arbustal; donde se resalta la presencia del bosque denso.

Figura 2. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento de Risaralda



Fuente: Fundación Pangea 2020, a partir de información tomada de: Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020. Zonificación y regímes de usos del Páramo Los Nevados.

Tabla 5. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Quindío

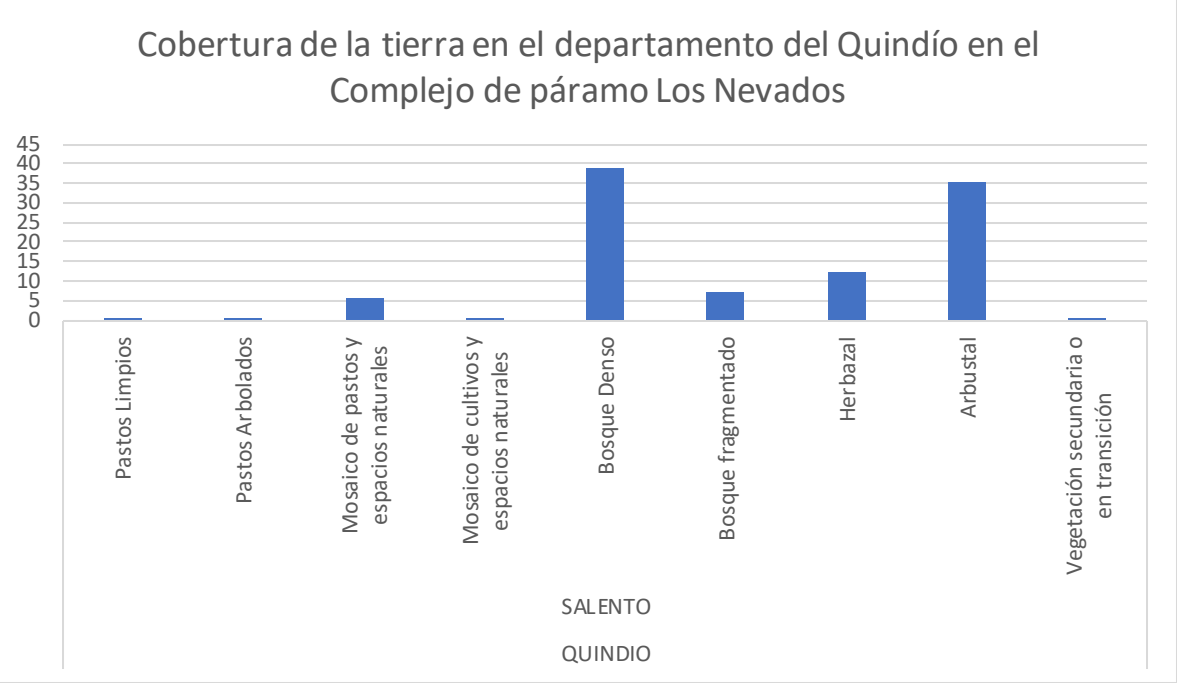
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COBERTURA	ÁREA	PORCENTAJE
QUINDIO	SALENTO	Pastos Limpios	3,51	0,12
		Pastos Arbolados	1,06	0,038
		Mosaico de pastos y espacios naturales	152,99	5,51
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	6,11	0,21
		Bosque Denso	1.078,58	38,79
		Bosque fragmentado	196,43	7.06
		Herbazal	341,56	12,28
		Arbustal	988,58	35,55
		Vegetación secundaria o en transición	11,99	0,43
		Total	**2.780,81**	**100**

Fuente: Fundación Pangea 2020, a partir de información tomada de: Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020. Zonificación y regímes de usos del Páramo Los Nevados.

Para el departamento de Quindío, se identifica claramente que las principales coberturas en el complejo están representadas por el Bosque denso,

Arbustal y Herbazal, lo que en buena medida permite inferir el alto grado de conservación del territorio.

Figura 3. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Quindío



Fuente: Fundación Pangea 2020, a partir de información tomada de: Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020. Zonificación y regímes de usos del Páramo Los Nevados.

Tabla 6. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Tolima

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	COBERTURA	ÁREA	PORCENTAJE
TOLIMA	ANZOATEGUI	Cultivos Permanentes Herbáceos	6,37	0,064
		Pastos Limpios	1079,34	10,78
		Pastos Enmalezados	27,53	0,28
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	13,69	0,137
		Mosaico de pastos y espacios naturales	1145,52	11,44
		Bosque Denso	1500,94	15
		Bosque Abierto	5,18	0,051
		Bosque fragmentado	104,41	1,04
		Herbazal	3204,48	32,6
		Arbustal	2757,38	27,24
		Vegetación secundaria o en transición	121,82	1,21
		Tierras desnudas y degradadas	6,79	0,067
		Turberas	2,38	0,0023
		Lagunas, Lagos y Ciénagas Naturales	36,38	0,36

		TOTAL	**10.012,40**	**100%**
	CAJAMARCA	Pastos Limpios	84,63	3,24
		Mosaico de pastos y espacios naturales	149,49	5,72
		Bosque Denso	1.835,71	70,3
		Bosque fragmentado	61,15	2,34
		Plantación forestal	13,46	0,51
		Herbazal	13,04	0,49
		Arbustal	445,02	17,04
		Vegetación secundaria o en transición	2,28	0,08
		Tierras desnudas y degradadas	6,13	0,23
		Salento	**2.610,90**	**100**
	CASABIANCA	Tubérculos	295,3	9,05
		Pastos Limpios	92,88	2,84
		Pastos Enmalezados	122,15	3,74
		Mosaico de Cultivos	118,04	3,61
		Mosaico de Pastos y Cultivos	537,53	16,48
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	110,38	3,38
		Mosaico de pastos y espacios naturales	316,52	9,79
		Bosque Denso	541,69	16,60
		Herbazal	893,3	27,39
		Arbustal	159,55	4,89
		Tierras desnudas y degradadas	73,63	2,25
		Ríos	0,36	0,011
		TOTAL	**3261,35**	**100%**
	HERVEO	Tejido urbano discontinuo	3,22815	0,043
		Zonas industriales y comerciales	10,348	0,14
		Tubérculos	301,208	4,10
		Pastos limpios	2590,39	35,29
		Mosaico pastos y cultivos	256,893	3,50
		Mosaico cultivos, pastos y espacios naturales	258,609	3,52
		Mosaico pastos y espacios naturales	678,578	9,24
		Mosaico cultivos y espacios naturales	5,36651	0,073
		Bosque denso	243,246	3,31
		Plantación forestal	2,86358	0,039
		Herbazal	472,381	6,43
		Arbustal	2471,77	33,67
		Vegetación secundaria o en transición	2,36895	0,032
		Tierras desnudas y degradadas	36,3862	0,49
		Ríos	5,6657	0,077
		TOTAL	**7339,31**	**100**
	IBAGUE	Pastos Limpios	9,62	0,12

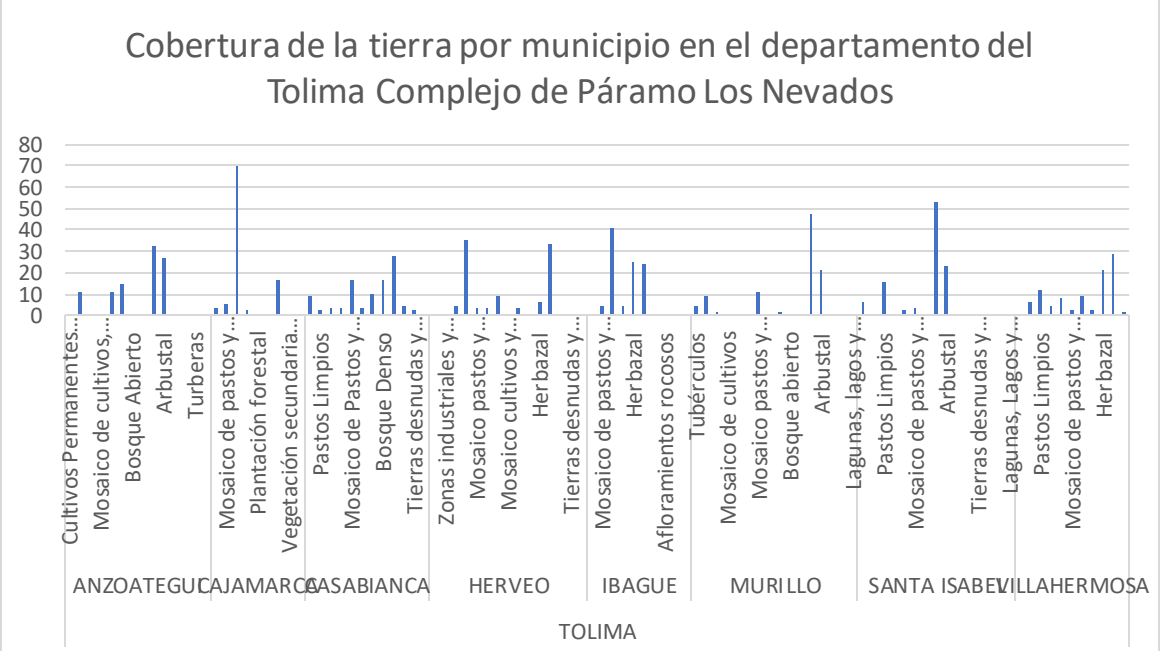
		Mosaico de pastos y espacios naturales	394,43	4,86
		Bosque Denso	3.347,43	41,27
		Bosque fragmentado	335,11	4,13
		Herbazal	2.032,31	25,05
		Arbustal	1.941,51	23,93
		Vegetación secundaria o en transición	35,51	0,44
		Afloramientos rocosos	1,71	0,02
		Tierras desnudas y degradadas	5,32	0,07
		Nubes	8,92	0,11
		Total	**8.111,86**	**100**
	MURILLO	Tubérculos	397,7467	4,64
		Pastos limpios	772,9499	9,02
		Pastos enmalezados	129,7881	1,51
		Mosaico de cultivos	15,81988	0,18
		Mosaico pastos y cultivos	13,37487	0,15
		Mosaico cultivos, pastos y espacios naturales	69,27971	0,80
		Mosaico pastos y espacios naturales	923,3289	10,77
		Mosaico cultivos y espacios naturales	19,54133	0,22
		Bosque denso	181,3383	2,11
		Bosque abierto	21,18185	0,24
		Bosque fragmentado	10,83961	0,12
		Herbazal	4072,643	47,54
		Arbustal	1833,896	21,40
		Tierras desnudas y degradadas	52,79212	0,61
		Zonas quemadas	6,07691	0,070
		Lagunas, lagos y ciénagas naturales	45,51514	0,53
		TOTAL	**8566,112**	**100**
	SANTA ISABEL	Otros Cultivos Transitorios	55,18	6,23
		Tubérculos	8,25	0,093
		Pastos Limpios	1387,34	15,703
		Pastos Enmalezados	11,03	0,124
		Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	206,52	2,337
		Mosaico de pastos y espacios naturales	294,82	3,337
		Bosque fragmentado	9,52	0,107
		Herbazal	4697,85	53,174
		Arbustal	2008,7	22,736
		Vegetación secundaria o en transición	55,72	0,631
		Afloramientos rocosos	29,84	0,337
		Tierras desnudas y degradadas	10,37	0, 117
		Zonas Quemadas	22,52	0, 254
		Turberas	32,53	0, 368

		Lagunas, Lagos y Ciénagas Naturales	4,56	0,051
		TOTAL	**8834,842**	**100%**
	VILLAHER-MOSA	Otros Cultivos Transitorios	22,49	0,789
		Tubérculos	189,68	6,737
		Pastos Limpios	349,09	12,4
		Mosaico de Cultivos	136,42	4.846
		Pastos y cultivos	218,56	7,763
		Mosaico de pastos y espacios naturales	84,45	2,999
		Mosaico de cultivos y espacios naturales	266,04	9,45
		Bosque Denso	84,18	2,99
		Herbazal	598,83	21,271
		Arbustal	813,64	28,901
		Tierras desnudas y degradadas	51,76	1,838
		TOTAL	**2815,207**	**100%**

Fuente: Fundación Pangea 2020, a partir de información tomada de: Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020. Zonificación y regímes de usos del Páramo Los Nevados.

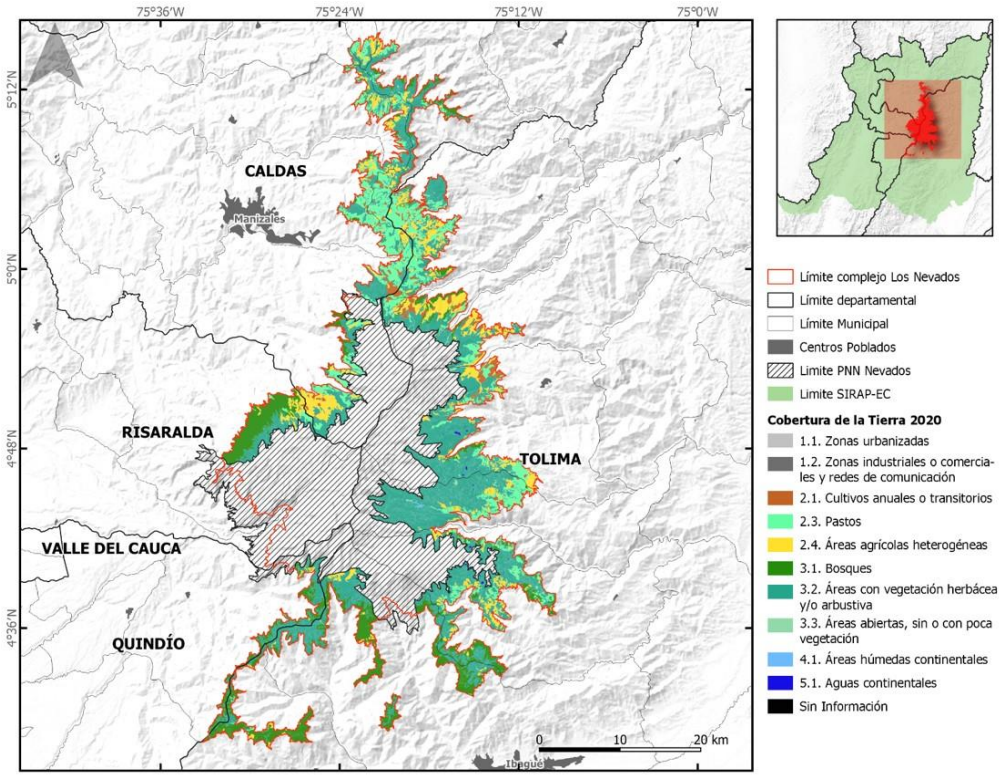
En el departamento del Tolima las coberturas de la tierra más significativas en términos de área corresponden a Herbazal, Arbustal, Bosque denso, Pastos limpios y Mosaico de pastos con espacios naturales; donde las 3 primeras coberturas representan el grado de conservación del territorio, sin embargo, la presencia de coberturas como los pastos limpios y el mosaico de pastos con espacios naturales definen el grado de fragmentación y transformación de los ecosistemas de la alta montaña.

Figura 4. Cobertura de la tierra por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Tolima



Fuente: Fundación Pangea 2020, a partir de información tomada de: Carder, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020. Zonificación y regímes de usos del Páramo Los Nevados.

Mapa 3. Usos y Coberturas de la Tierra para el Complejo de Páramos Los Nevados



Fuente: CARDER, Corpocaldas, Cortolima, CRQ – WCS. 2020

2.2. CLIMA

Como en el resto de la Cordillera Central, en el Complejo de Páramos Los Nevados se presenta una disimetría bioclimática espaciotemporal en sus vertientes, es decir, sus condiciones climáticas en el costado oriental y en el costado occidental son diferentes. La vertiente oriental está influenciada principalmente por los Vientos Alisios, mientras que la occidental por los vientos del Océano Pacifico. En el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Nevados (Lotero et al., 2006), se hace referencia a una mayor humedad en la vertiente occidental debida a la relación entre la precipitación, la evapotranspiración y la influencia de la niebla.

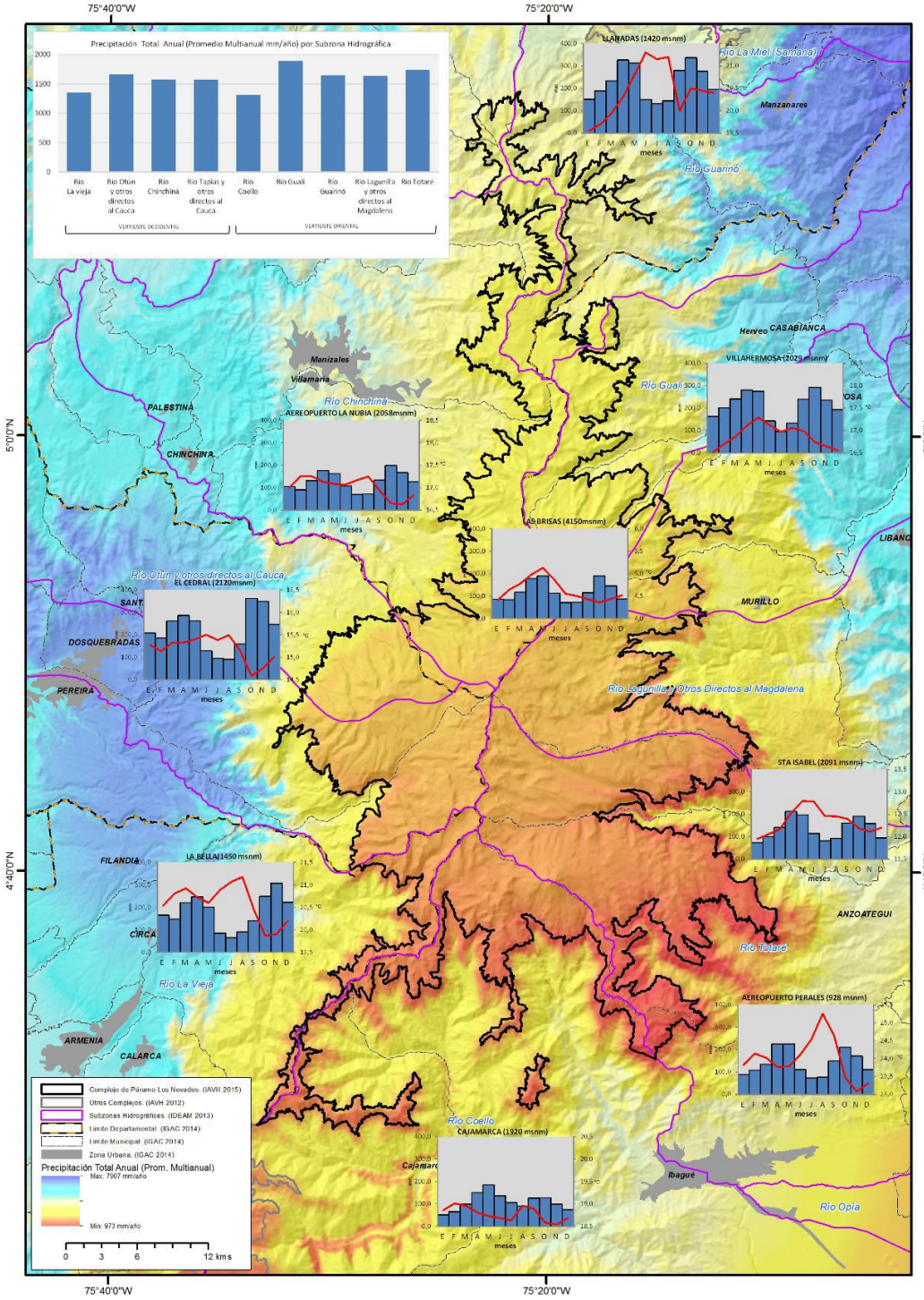
Pérez, 1983, describe de manera general que la vertiente occidental es más húmeda, con un promedio de lluvias superior a 2.000 mm/año entre los entre 2.500 y 3.500 m, y por encima de los 3.500 m las precipitaciones son inferiores

a 2.000 mm/año. La vertiente oriental es relativamente más seca, y se encuentran entre los 2.600 y 3.800 m precipitaciones medias anuales entre 1.000 y 1.250 mm, mientras que por encima de los 3.800 m la precipitación está por debajo de los 1.000 mm/año.

Sin embargo, se observan variaciones locales que muestran menor humedad hacia el sur del complejo, aunque debe tenerse en cuenta que algunas de las estaciones que suministran esta información se ubican a altitudes por debajo de los 2.000 m. Temporalmente, la vertiente occidental es más húmeda en abril-mayo y no se presenta un periodo seco largo en todo el año. La vertiente oriental es más húmeda en octubre-noviembre y con un periodo seco largo en los primeros meses del año (Thouret & Pérez, 1983). En general se presenta un régimen bimodal, con estos dos picos de lluvia (abril-mayo y octubre-noviembre).

Así mismo, el complejo se encuentra en la zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), condición que genera circunstancias específicas de circulación de masas de aire y determina algunas de las principales características del clima tales como lluvias abundantes con régimen de distribución bimodal, alto contenido de humedad en el aire y un régimen térmico poco contrastante a nivel global, todo lo cual define para el área un clima ecuatorial típico (CORPOCALDAS, 2005).

Mapa 4. Precipitación total anual (Promedio multianual mm/año) y climadiagramas por subzona hidrográfica



Fuente: Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt a partir de los datos de clima homogeneizados (Normal Climatológica 1981-2010) del IDEAM (2014a).

2.2.1. DEPARTAMENTO DE CALDAS

2.2.1.1. Precipitación

Dado que el departamento se encuentra en el flanco occidental de la cordillera, las lluvias presentan variaciones muy frecuentes y rápidas, debido principalmente al relieve y su interacción con las diferentes masas de aire húmedo que trae el viento (CORPOCALDAS-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2014). Dentro de este contexto, el sistema presenta las zonas de ladera montañosa como las más lluviosas; parece ser que la expresión de este fenómeno radica en una relación lluvia-altitud, que consiste en el incremento de la lluvia con el aumento de la altura, hasta alcanzar un óptimo o pico pluviométrico, a partir del cual se presenta una disminución absoluta hacia grandes alturas (Weischet, 1965). El nivel altitudinal del óptimo pluviométrico parece estar ubicado aproximadamente a los 2000 m de altitud. Este comportamiento climático en la cordillera está determinado por la circulación de la atmósfera en el trópico.

La distribución anual de la precipitación, como tendencia general para el complejo en el departamento de Caldas, presenta un régimen bimodal con periodos de lluvias bajas en diciembre, enero - febrero y julio - agosto y de lluvias altas en marzo, abril - mayo - junio y septiembre - octubre - noviembre. La precipitación promedio anual es de 1736 y 1354 mm en las dos estaciones analizadas (Estaciones Brisas y La Esperanza).

2.2.1.2. Temperatura

Con relación a la temperatura, se presenta una variación que va desde los 25,6°C a las -4,4°C (promedio anual) acorde con el nivel altitudinal, encontrando las temperaturas más bajas en las zonas más altas (páramo y zona nival).

2.2.1.3. Evapotranspiración

La evapotranspiración más baja, se registra en las zonas nival y de páramo, donde las bajas radiaciones solares, junto con las bajas temperaturas y la escasa vegetación que tiene un nivel de crecimiento, volumen y área foliar menor (en comparación con las de zonas de menor altitud).

2.2.1.4. *Balance Hídrico*

Para la estación La Esperanza, se concluye que, del total del agua precipitada en la zona, el 32.54% se evapotranspira, el 61.74% son excesos y el restante 5.72% es acumulada por el suelo; mientras tanto, en la estación Las Brisas del total de agua precipitada, el 38% se evapotranspira, el 54.62% son excesos y el restante 7.38% es acumulada por el suelo. En los 2 sitios el suelo permanece a plenitud con su capacidad de almacenamiento en el año y, por lo tanto, no presenta déficit de agua y del total de los excesos, más de un 90% entra a formar parte de la escorrentía de la zona (CORPOCALDAS, 2004).

2.2.2. DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

2.2.2.1. *Precipitación*

El complejo en el departamento del Tolima se encuentra en una zona de alta diversidad pluviométrica, en la que las precipitaciones son bimodales y si bien los días con lluvias son relativamente escasos en el valle Alto del Magdalena, los días con lluvia aumentan en las zonas de las estribaciones de la cordillera Central. (CORTOLIMA-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2016).

Para el entorno regional se presentan rangos de precipitación comprendidos entre los 1000 mm y 5000 mm anuales, las zonas más altas presentan rangos de precipitación anual entre los 2000 y 2500 mm anuales.

De acuerdo con Thouret y Faivre (1989), en la zona del Entorno Regional del Complejo de Páramos Los Nevados, a altitudes comprendidas entre los 2300 y 3800 msnm, la precipitación media anual varía entre los 2000 y 3000 mm; finalmente entre los 3800 y 4500 msnm, la precipitación media anual se encuentra entre los 2000 y 1500 mm (CORTOLIMA-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2016).

2.2.2.2. *Temperatura*

De acuerdo con Thouret y Faivre (1989), entre los 2300 y 3800 msnm la temperatura media anual del aire varía entre los 6 y 14°C y entre los 3800 y 4500 msnm la temperatura media anual del aire varía entre los 0 y 6°C (CORTOLIMA-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2016).

2.2.3. DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

"En términos generales, el departamento del Quindío presenta climas desde muy fríos, del páramo alto o superpáramo, hasta cálido, y desde semihúmedos hasta muy húmedos. Los climas más fríos se encuentran en las partes altas de la Cordillera Central, próximas a la divisoria de aguas, y los climas cálidos se encuentran en la zona más baja del río La Vieja. No obstante, la mayor parte del departamento presenta un clima templado semihúmedo y templado húmedo, según la clasificación de Caldas - Lang, en la zona de relieve ondulado del abanico de Armenia – Pereira." (CRQ PGAR, 2020-2039)

2.2.3.1. Clasificación del Clima por el Método Caldas – Lang.

La clasificación de Richard Lang establecida en 1915 utiliza la precipitación anual en mm y la temperatura media anual en °C. Los dos parámetros se relacionan mediante el cociente entre la precipitación (P) y la temperatura (T), llamado factor de Lang, y se obtienen seis clases de climas: desértico, árido, semiárido, semihúmedo, húmedo y superhúmedo. Schaufelberguer en 1962 unió la clasificación de Lang con la clasificación de Caldas, con lo cual obtuvo 25 tipos de climas que tienen en cuenta la elevación del lugar, la temperatura media anual y la precipitación total media anual.

Para el Quindío y más precisamente para el municipio de Salento, en el complejo de páramos se presentan los siguientes tipos de clima: Frío Húmedo FH Frío Semihúmedo Fsh Páramo Bajo Superhúmedo PBSHu Páramo Alto Superhúmedo PASHu. *(PGAR 2020-2039).*

En el documento del entorno regional del Complejo de Páramos Los Nevados; realizado por la CRQ y el IAvH (2015); se registró la siguiente información para el municipio de Salento las unidades de clima y las diferentes variables, que a continuación se presentan en la tabla 7

Tabla 7. Resumen de las condiciones climáticas del municipio de Salento, Complejo Los Nevados.

Unidades de Clima	S-P Sub-Nival y Pluvial	EF-P/MF-P Parte Alta	F-MH/M-MH
Altitud (m)	4.800-4.000	4.000-3.000	3.000-1.300
Pluviosidad (mm)	2200	2400	2600
Temperatura (°C)	1,5 a 6,0	6 a 12	12 a 18
Evapotranspiración (mm/día)	1,5 (550 mm/año)	2,0 (730 mm/año)	3,0 (1.095 mm/año)

Humedad Relativa (%)	93	91	86
Brillo Solar (H/año)	390	730	1.280

Fuente: ETESA, Entorno Regional Complejo de Páramos Los Nevados. 2015

En el Boletín Hidrometeorológico "Seguimiento a las condiciones hidrometeorológicas para el departamento del Quindío para el periodo enero a abril de 2022 ", generado por la Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ. Se realizaron los siguientes datos tomando en cuenta las estaciones que se encuentran en el Complejo de Páramos Los Nevados (La Montaña, La Picota, Estrella de Agua y Navarco), en la jurisdicción del municipio de Salento.

Tabla 8. Precipitación acumulada mensual del primer cuarto del año por estación.

Estaciones	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**
La Montaña	134,5	161,5	175,9	221,2
Navarco	126,5	233,6	285,0	321,1
Estrella de Agua	105,1	122,2	157,9	241,4
La Picota	104,0	160.6	221,5	184,6
Temperatura °C				
La Montaña	11,6	11,4	11,3	11,9
Navarco	10,7	10,7	10,9	11,4
Estrella de Agua	9,4	9,7	9,1	10,1
Humedad Relativa				
La Montaña	97	99	100	99
Navarco	96	97	97	95
Estrella de Agua	SD	SD	SD	SD

Fuente: Boletín Hidrometeorológico. CRQ, 2022.

Lo anterior indica que la precipitación en el área del complejo ha tenido un aumento en el mes de abril de 2022, solo la estación de la Picota presentó una disminución; en cuanto a temperatura la mínima se registró en la Estación de estrella de Agua con 9,4 °C en el mes de enero y la máxima en La Montaña con 11,9 °C; en cuanto a la humedad relativa La Montaña registro el 100% en el mes de marzo y Navarco reporto el 95%.

2.2.4. DEPARTAMENTO DE RISARALDA

2.2.4.1. Precipitación

El clima del Complejo de Páramos Los Nevados en jurisdicción de Risaralda está definido por la zona de convergencia intertropical (ZCIT) principal-

mente (CARDER- Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2014). Esta zona se caracteriza por una alta nubosidad, acompañada por fuertes y abundantes precipitaciones. Al año se presentan dos periodos de precipitación máxima, las cuales corresponden al mes de abril y octubre. Adicionalmente, las características del relieve junto con la altura establecen cambios en los periodos de lluvias (CARDER-UAESPNN 2008, CARDER CORPOCALDAS-UAESPNN 2009).

Hacia las partes altas de las cuencas de los ríos Campoalegre y Otún en zonas del páramo de Santa Rosa y El Nevado Santa Isabel, se registran valores medios de precipitación alrededor de 1500 mm. La alta elevación y conformación de las montañas que constituyen la zona de los ecosistemas de páramo y la zona de nevado que hacen parte del Complejo de Páramos Los Nevados, jurisdicción Risaralda, determinan un movimiento particular de las masas de aire, las cuales por acción termodinámica producen bajas temperaturas y por ende precipitaciones menores. Se registra el comportamiento bimodal de la precipitación, presentándose dos periodos de lluvia, abril - mayo y octubre-noviembre, siendo octubre el mes con mayor precipitación en el año. Adicionalmente se evidencia que los periodos con menor precipitación corresponden a los meses de enero- febrero y julio- agosto.

2.2.4.2. Temperatura

En la planicie del cauca se registran temperaturas medias superiores a 24°C, mientras en el piso térmico paramuno se registran temperaturas medias de 6°C (CARDER-UAESPNN 2008).

2.2.5. RIESGOS Y CAPACIDAD PARA AFRONTAR LAS TRANSFORMACIONES EN UN CONTEXTO DE CLIMA CAMBIANTE

El complejo de páramos cuenta con un análisis de riesgos climáticos para los 17 municipios que lo conforman, realizado por WWF en el marco del proyecto Páramos, Biodiversidad y Recursos Hídricos de los Andes del Norte, en el año 2018; para esto se realizó un análisis de peligros climáticos (en donde el clima esperado y extremo presenta condiciones amenazantes y factores de cambio); riesgos climáticos (donde se analiza los impactos potenciales generados o detonados por un clima cambiante que pueden afectar negativamente la integridad ecológica y el mejoramiento del bienestar social en la población) y por último la capacidad de adaptación, que es la capacidad que tiene el territorio para recuperarse del progresivo impacto de un clima cambiante.

Esta información, sumada a las percepciones del riesgo de diferentes actores locales, alimentó un conjunto de fichas específicas para cada uno de los 17 municipios, en las cuales se encuentran los resultados de los análisis realizados y finalmente, recomendaciones para incluir en diferentes instrumentos de planificación y ordenamiento del municipio, y la cartografía asociada.

2.2.5.1. Análisis en torno a las amenazas climáticas y fenómenos asociados

Los municipios del Complejo de Páramos Los Nevados están expuestos a diversas amenazas climáticas expresadas en fenómenos como vendavales, olas de calor, heladas y cambios en la dinámica de las quebradas y los ríos (CRQ-CARDER-CORPOCALDAS-CORTOLIMA-UAESPNN-SIRAP Eje Cafetero-WCS-WWF. 2018). Al profundizar en el comportamiento de estas amenazas, se evidenció que el fenómeno de El Niño y La Niña tienen una influencia importante en el comportamiento del clima y la manifestación de fenómenos extremos en el Complejo de Páramos Los Nevados.

Las remociones en masa, las inundaciones, y las avenidas torrenciales son muy frecuentes e intensas durante los períodos influenciados por el fenómeno de La Niña. En contraste, durante épocas del fenómeno del Niño, el ecosistema de páramo y las áreas naturales de los municipios analizados, son más susceptibles a la ocurrencia de incendios forestales y la disminución de caudales.

El complejo de páramos posee una temperatura promedio anual de 6,2 °C; debido a la incidencia del cambio climático y teniendo en cuenta un escenario (escenario B1, modelo MPIM: ECHAM 5.0), se espera que para el periodo 2040 - 2060 la temperatura ascienda a 8 °C. (CRQ-CARDER-CORPOCALDAS-CORTOLIMA-UAESPNN-SIRAP Eje Cafetero-WCS-WWF. 2018)

Los mayores cambios en la temperatura y la precipitación para el periodo 2040 - 2060 se esperan en los municipios del Tolima, representados por Ibagué, Cajamarca, Santa Isabel, Murillo y Villahermosa, siendo este último el de mayor cambio climático. Marulanda, Casabianca, Herveo, Salento y Anzoátegui tienen una respuesta media al cambio climático comparado con el resto de los municipios. En contraste, los menores cambios posiblemente se observarán en Caldas.

La mayoría de los municipios del complejo de páramos presentan un grado alto y medio de intervención y, por lo tanto, son más susceptibles a los impactos del cambio climático. Los municipios con valores bajos son Marulanda, Villahermosa, Anzoátegui, Murillo, Santa Isabel y Santa Rosa de Cabal.

De acuerdo a las modelaciones elaboradas para el periodo 2040 - 2060, los municipios analizados posiblemente sufrirán un incremento en el balance hídrico, sin embargo estos resultados no consideran los efectos que puedan generarse durante eventos de variabilidad como El Niño (efectos referenciados en análisis de percepción y con las bases de datos de Desinventar, que ocasiona importantes reducciones en periodos relativamente cortos de tiempo, o durante eventos como la Niña, que genera importantes aumentos en los niveles de caudal. De igual forma, dicho análisis no incluye la influencia que puede ejercer la disminución o la pérdida del área de los glaciares de los Nevados los cuales aportan a los caudales de la región durante épocas Niño, fenómeno denominado Fusión Glaciar (IDEAM 2012 citado por CRQ-CARDER-CORPOCALDAS-CORTOLIMA-UAESPNN-SIRAP Eje Cafetero-WCS-WWF. 2018).

Los municipios de Anzoátegui, Casabianca y Villahermosa a pesar de que presentan un riesgo de biodiversidad medio, el riesgo económico e institucional y el riesgo social son altos, obteniendo como resultado el índice de riesgo integrado alto. El municipio de Aranzazu presenta un índice de riesgo social medio y el económico e institucional y el riesgo de biodiversidad alto, siendo entonces el índice de riesgo integrado alto. Por su parte los municipios de Ibagué y Pereira presentan un índice de riesgo integrado alto, como resultado de que los índices de riesgo social y riesgo de biodiversidad alto y un índice de riesgo económico e institucional medio. Los municipios de Manizales, Marulanda, Neira y Salamina presentan un índice de riesgo integrado medio y finalmente los municipios de Santa Rosa de Cabal y Villamaría presentan índice de riesgo integrado bajo.

2.2.5.2. Índice de capacidad de adaptación

Este índice corresponde a la capacidad de adaptación se define como la capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. (CRQ-CARDER-CORPOCALDAS-CORTOLIMA-UAESPNN-SIRAP Eje Cafetero-WCS-WWF. 2018)

El único municipio que presenta una baja capacidad de adaptación es Salamina, debido a que posee un desempeño ambiental municipal bajo, una inversión per cápita ambiental baja, un índice de presión hídrica sobre los ecosistemas alto y un porcentaje menor destinado a áreas protegidas en comparación con el resto de los municipios. Mientras que los municipios de Pereira, Anzoátegui, Santa Isabel, Murillo, Villahermosa, Casabianca, Herveo, Neira, Marulanda y Aránzazu tienen capacidad de adaptación media

y los municipios de Manizales. Villamaría, Santa Rosa de Cabal, Salento, Cajamarca e Ibagué presentan alta capacidad de adaptación.

Tabla 9. Índice de Capacidad de Adaptación al medio por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados.

ÍNDICE DE CAPACIDAD ADAPTACIÓN AL MEDIO (ICA)			
MUNICIPIO	**AMBIENTAL**	**SECTORIAL**	**ICA**
Anzoátegui	Alto	Bajo	Medio
Aranzazu			
Cajamarca	Medio	Alto	Alto
Casabianca	Medio	Alto	Medio
Herveo	Medio	Alto	Medio
Ibagué	Medio	Alto	Alto
Manizales	Bajo	Alto	Alto
Marulanda	Medio	Medio	Medio
Murillo	Medio	Medio	Medio
Neira	Bajo	Alto	Medio
Pereira	Bajo	Alto	Medio
Salamina	Medio	Bajo	Bajo
Salento	Alto	Alto	Alto
Santa Isabel	Medio	Medio	Medio
Santa Rosa de Cabal	Alto	Medio	Alto
Villahermosa	Bajo	Medio	Medio
Villamaría	Medio	Alto	Alto

Fuente: Tomado de: WWF, 2018, en el marco del Proyecto Páramos, biodiversidad y Recursos Hídricos de los Andes del Norte

2.2.5.3. Índice de peligro climático

El peligro climático se define como el acaecimiento potencial de un suceso o tendencia físico de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios

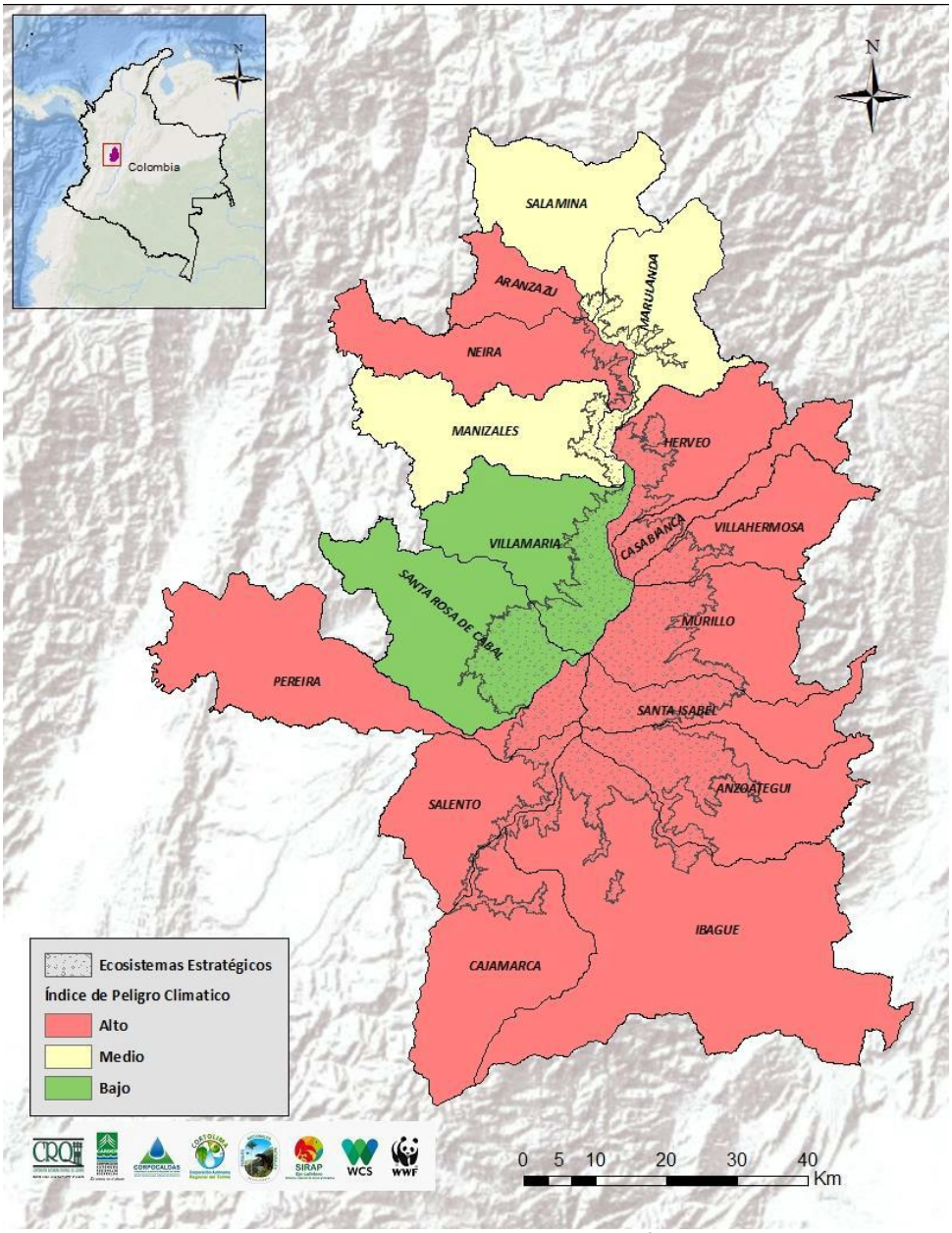
de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. (WWF, 2018. En el marco del Proyecto Páramos, Biodiversidad y Recursos Hídricos de los Andes del Norte). En el presente informe, el término peligro se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicas relacionados con el clima o los impactos físicos de este (IPCC 2014).

Tabla 10. Índice de Peligro por municipio Complejo de Páramos Los Nevados

ÍNDICE DE PELIGRO (IPC)			
MUNICIPIO	**IRCC**	**FENÓMENOS**	**IPC**
Anzoátegui	Alto	Medio	Alto
Aranzazu	Medio	Alto	Alto
Cajamarca	Alto	Medio	Alto
Casabianca	Alto	Medio	Alto
Herveo	Alto	Medio	Alto
Ibagué	Alto	Medio	Alto
Manizales	Bajo	Medio	Medio
Marulanda	Alto	Medio	Medio
Murillo	Alto	Medio	Alto
Neira	Bajo	Alto	Alto
Pereira	Bajo	Alto	Alto
Salamina	Medio	Medio	Medio
Salento	Alto	Alto	Alto
Santa Isabel	Alto	Medio	Alto
Santa Rosa de Cabal	Bajo	Bajo	Bajo
Villahermosa	Alto	Bajo	Alto
Villamaría	Medio	Alto	Bajo

Fuente: Tomado de WWF. 2018. Proyecto Páramos (…)

Mapa 5. Índice de Peligro por municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados.



Fuente: Tomado de WWF. 2018. Proyecto Páramos (..)

2.2.5.4. Índice Regional de cambio Climático

El municipio de Pereira presenta una media de IRCC más baja convirtiéndolo junto con Santa Rosa de Cabal, Neira, Manizales, Villamaría, Salamina y Aránzazu en los municipios de menor intensidad al cambio climático, caso contrario ocurre con los municipios de Ibagué, Cajamarca, Santa Isabel Murillo y Villa Hermosa, siendo este último el de mayor respuesta presentaría al cambio climático, por otro lado Marulanda, Casabianca, Herveo, Salento y

Anzoátegui tienen una respuesta media al cambio climático comparado con el resto de municipios; El comportamiento del IRCC en la zona de páramo presenta valores bajos mostrando que la susceptibilidad al cambio climático es menor, siendo así una zona con posiblemente mayor resiliencia siempre y cuando no hayan factores antrópicos que la afecten. (CRQ-CARDER-CORPOCALDAS-CORTOLIMA-UAESPNN-SIRAP Eje Cafetero-WCS-WWF. 2018)

2.2.5.5. Índice de Vulnerabilidad Integrado

La vulnerabilidad climática se entiende como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente (CRQ-CARDER-CORPOCALDAS-CORTOLIMA-UAESPNN-SIRAP Eje Cafetero-WCS-WWF, 2018).

Los municipios de Anzoátegui, Casabianca, Herveo, Santa Isabel y Villahermosa presentan un índice de vulnerabilidad integrado alto, la vulnerabilidad económica e institucional y la vulnerabilidad social son altos, con la vulnerabilidad de biodiversidad bajo, a excepción de Herveo que presenta la vulnerabilidad de biodiversidad medio. Los municipios de Ibagué, Pereira y Salamina presentan una vulnerabilidad integrado alto.

Los municipios de Aránzazu, Cajamarca y Neira presentan un índice de vulnerabilidad social bajo a excepción de Cajamarca y Salento con un valor medio, la vulnerabilidad de biodiversidad medio a excepción de Marulanda y Salento con un valor bajo y el índice de vulnerabilidad económica e institucional alto, siendo entonces el índice de vulnerabilidad integrado medio. Por su parte los municipios de Manizales, Murillo y Santa rosa de cabal presentan un índice de vulnerabilidad integrado bajo, como resultado de los índices de vulnerabilidad social bajo a excepción de murillo con un valor medio, vulnerabilidad de biodiversidad bajo a excepción de Manizales y Villamaría con un valor alto y medio respectivamente y un índice de riesgo económico e institucional alto a excepción de Manizales con un valor bajo.

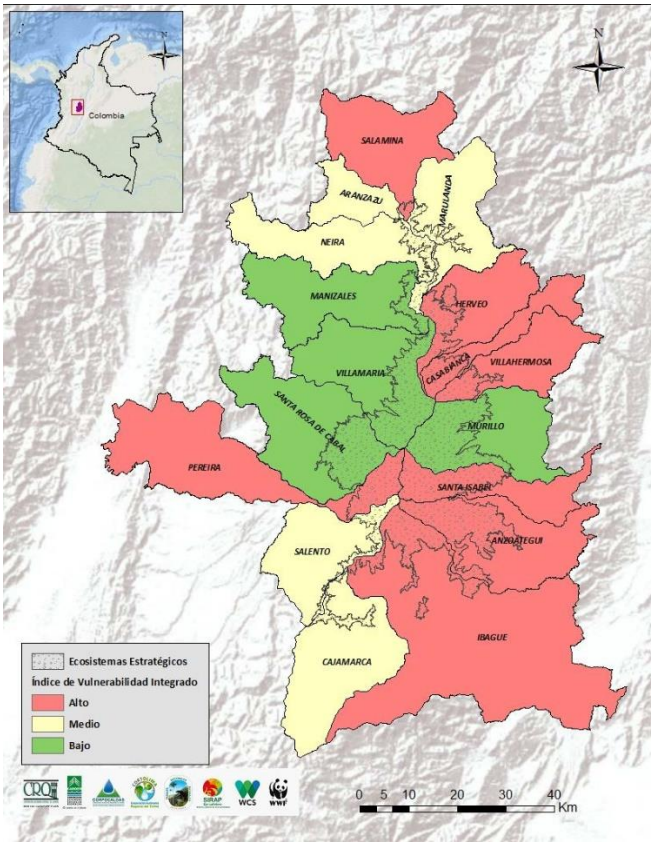
Tabla 11. Índice de Vulnerabilidad por municipio Complejo de Páramos Los Nevados

MUNICIPIO	SOCIAL	BIODIVERSIDAD	SECTORIAL	IVC
Anzoátegui	Alto	Bajo	Alto	Alto
Aranzazu	Bajo	Medio	Alto	Medio
Cajamarca	Medio	Medio	Alto	Medio
Casabianca	Alto	Bajo	Alto	Alto
Herveo	Alto	Alto	Medio	Alto
Ibagué	Medio	Alto	Bajo	Bajo
Manizales	Bajo	Alto	Bajo	Medio
Marulanda	Bajo	Bajo	Alto	Bajo

Murillo	Medio	Bajo	Alto	Medio
Neira	Bajo	Medio	Alto	Medio
Pereira	Alto	Alto	Bajo	Alto
Salamina	Medio	Bajo	Alto	Alto
Salento	Medio	Bajo	Alto	Medio
Santa Isabel	Alto	Bajo	Alto	Alto
Santa Rosa de Cabal	Bajo	Bajo	Alto	Bajo
Villahermosa	Alto	Bajo	Alto	Alto
Villamaría	Bajo	Medio	Alto	Bajo

Fuente: Tomado de WWF. 2018. Proyecto Páramos (..)

Mapa 6. Índice de Vulnerabilidad por municipio Complejo de Páramos Los Nevados.



Fuente: Tomado de: WWF. 2018. Proyecto Páramos (..)

2.2.5.6. *Índice de Riesgo Ecológico*

Los municipios de Pereira y Manizales registran valores altos del índice de riesgo ecológico debido a que presentan alto grado de áreas agrícolas, las áreas de sus cabeceras municipales tienen mayor tamaño y tienen la mayor densidad poblacional por kilómetro cuadrado de la zona de estudio. Villa-

maría, Aránzazu y Neira, de igual forma están en un índice de riesgo ecológico alto asociado los dos primeros a las áreas cultivadas y junto con Neira a las utilizadas para pastoreo por actividades ganaderas.

El grupo de municipios donde el índice de riesgo ecológico es medio son: Herveo e Ibagué, afectados por la ganadería y la agricultura, respectivamente. Así como el municipio de Cajamarca influenciado por deforestación y actividades mineras.

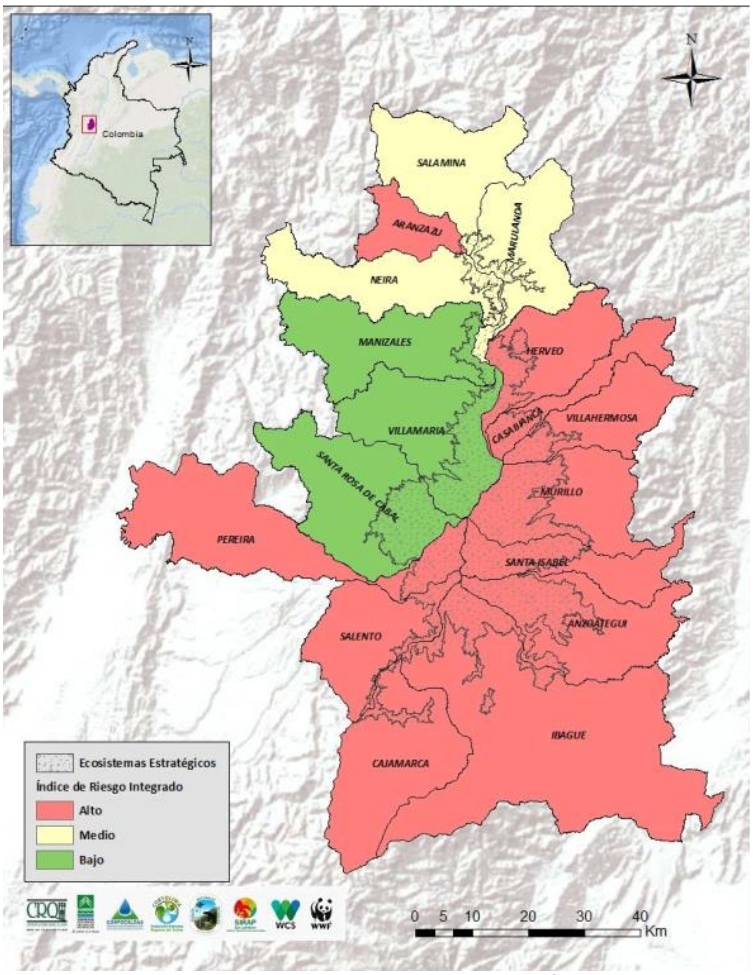
El riesgo ecológico en Casabianca, Salamina y Salento está dado por afectaciones relacionadas a actividades agrícolas o ganaderas, minería y deforestación. Los municipios con índice de riesgo ecológico bajo son Marulanda, Villahermosa, Anzoátegui, Murillo, Santa Isabel, Santa Rosa de Cabal. Este grupo de municipios por lo general tienen áreas urbanas pequeñas y baja densidad poblacional, pero afectados por áreas agrícolas o ganaderas, pero con baja deforestación y con poca actividad minera con excepción de Anzoátegui. (CRQ-CARDER-CORPOCALDAS-CORTOLIMA-UAESPNN-SIRAP Eje Cafetero-WCS-WWF. 2018).

Tabla 12. Índice de Riesgo por municipio Complejo de Páramos Los Nevados

MUNICIPIO	SOCIAL	ECONÓMICO E INSTITUCIONAL	BIODIVERSIDAD	IRC
Anzoátegui	Alto	Alto	Medio	Alto
Aranzazu	Medio	Alto	Medio	Alto
Cajamarca	Medio	Alto	Alto	Alto
Casabianca	Alto	Alto	Medio	Alto
Herveo	Alto	Medio	Alto	Alto
Ibagué	Alto	Medio	Alto	Alto
Manizales	Bajo	Bajo	Alto	Alto
Marulanda	Medio	Alto	Medio	Medio
Murillo	Medio	Alto	Medio	Alto
Neira	Medio	Alto	Medio	Medio
Pereira	Alto	Bajo	Alto	Alto
Salamina	Medio	Alto	Medio	Medio
Salento	Alto	Alto	Medio	Alto
Santa Isabel	Alto	Alto	Medio	Alto
Santa Rosa de Cabal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Villahermosa	Alto	Alto	Alto	Alto
Villamaría	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Tomado de WWF. 2018. Proyecto Páramos (..)

Mapa 7. Índice de Riesgo por municipio Complejo de Páramos Los Nevados



Fuente: Tomado de WWF. 2018. Proyecto Páramos (..)

2.2.5.7. Cambio de zonas de vida de Holdridge

Una de las categoría en zonas de vida que tuvo mayor cambio fue el Páramo pluvial subalpino con un total de 3.221,8 hectáreas migrando hacia bosque muy húmedo montano con 3.162,1 hectáreas, en segundo lugar está el Bosque Húmedo montano de 972 hectáreas, migrando hacia Bosque Húmedo montano bajo de 878,3 hectáreas y en tercer lugar el Nival con 528.4 Ha migrando hacia paramo pluvial subalpino con 332.4 hectáreas hacia paramo pluvial alpino con 196 hectáreas y de esta forma la zona de vida Nival se repartió en su totalidad.

Por otro lado, se observa la aparición de dos nuevas categorías en el futuro las cuales son paramo pluvial montano con 852.3 Ha gracias a su ganancia

de 792.7 Ha por parte de Paramo Pluvial Alpino y bosque muy húmedo tropical con 8.5 Ha gracias a su ganancia de Bosque Muy Húmedo Premontano. (WWF. 2018. Proyecto Páramos, Biodiversidad y Recursos Hídricos de los Andes del Norte)

2.2.5.8. Cambio porcentual en el Balance Hídrico

Los municipios que presentarán mayor cambio porcentual son Villamaría, Pereira, Salento Cajamarca, Murillo, Santa Rosa de Cabal. Los municipios con cambio porcentual en el balance hídrico medio son Salamina, Aránzazu, Marulanda, Neira, Manizales, Santa Isabel, Anzoátegui e Ibagué y los con municipios con cambio porcentual en el balance hídrico bajo son Villahermosa, Casabianca y Herveo. Todos los municipios posiblemente presentarán según indica el modelo hidrológico implementado con datos locales del IDEAM y con el escenario ECHAM: 5.0 al periodo 2040 - 2060, un cambio positivo en el balance hídrico. (WWF. 2018. Proyecto Páramos, Biodiversidad y Recursos Hídricos de los Andes del Norte).

2.3. ASPECTOS HIDROLÓGICOS

2.3.1. SUBZONAS HIDROGRÁFICAS Y MUNICIPIOS ASOCIADOS

En el Complejo de Páramos Los Nevados se presentan las siguientes subzonas hidrográficas (Tabla 13), donde todas las cuencas registran plan de ordenamiento y manejo aprobados.

Tabla 13. Subzonas hidrográficas Complejo Páramo Los Nevados

DEPARTAMENTO	CUENCA HIDROGRÁFICA	PLAN ORDENACIÓN Y MANEJO CUENCA	FECHA APROBACIÓN
Tolima	Coello	Ríos principales: Combeima, Gallego Cocora, Bermellón y Toche.	9 noviembre de 2006
	Totare	Ríos principales: Chipalo, China y Totarito.	11 de marzo de 2008
	Lagunilla	Ríos principales: Bledo, Vallecitos, Nuevo, Agua Bonita, La Joya, Las Palmas y Mina Pobre.	6 de agosto de 2010
	Recio – Venadillo	Ríos Principales: La Yuca, Azul, Quebrada La Garrapata, Zanja El Fraile, La Honda, Refugio, Castrillón, Chupadero, Dantas y Cisne.	6 de agosto de 2010
	Gualí	Ríos Principales: Ríos Medina, Sucio, Aguacatal, Cajones	Acuerdo 017 de 2014

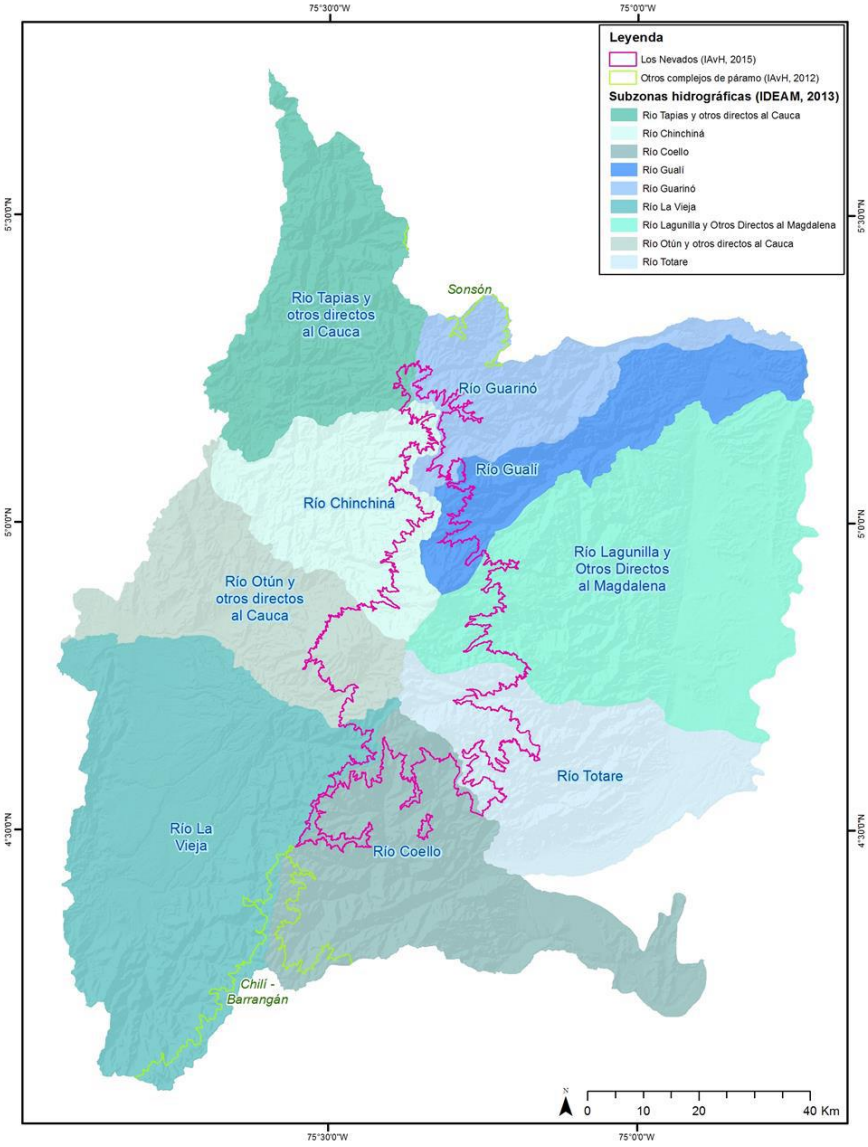
	Guarinó	Ríos Principales: Río Hondo, río Perrillo	Resolución 3724-2017
Caldas	Río Campoalegre y otros directos Cauca	Ríos Principales: Campoalegre, Campoalegrito, San Eugenio y San Ramón.	Acuerdo 004 de 2009, en proceso de actualización.
	Río Chinchiná	Ríos Principales: Chinchiná, Río Claro, Guacaica, Quebrada Manizales, Chupaderos, Romerales, California, Molinos.	Resolución 411-2016 del 3 octubre del 2016
	Río Guarinó	Ríos Principales: Guarinó, Perrillo	Resolución 3724-2017
	Río Tapias y otros directos al Cauca	Ríos Principales: Tapias, Tareas.	Resolución 0644 del 28 de Abril del 2021
Risaralda	Río Campoalegre y otros directos Cauca	Ríos Principales: Campoalegre, Campoalegrito, San Eugenio y San Ramón.	Acuerdo 004 de 2009, en proceso de actualización. En proceso de ajuste al D.U.R. 1076 de 2015.
	Río Otún	Ríos Principales. Río Otún, Barbo, San Juan y Quebrada Volcanes	Resolución No. 1560 del 11 de diciembre de 2017
Quindío	Río La Vieja	Ríos Principales: Quindío, Quebrada Cárdenas, Boquerón y Navarco.	Resolución 1100 de 20 abril del 2018

Fuente: Fundación Pangea, 2022 con información suministrada por las Corporaciones Autónomas Regionales de Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima (2022).

Las subzonas hidrográficas dentro de las que se encuentra el complejo Los Nevados son: La Vieja (Quindío), Otún (Risaralda), Río Campoalegre y otros directos Cauca (Caldas y Risaralda), Chinchiná, Tapias y otros directos al Cauca (Caldas), Guarinó (Caldas y Tolima), Gualí (Tolima), Lagunilla y otros directos al Magdalena (Tolima), Totare (Tolima) y Coello (Tolima).

En estas subzonas se localiza una población de beneficiarios directos e indirectos de los servicios de suministro que ofrece el complejo. Como parte de estas subzonas están nueve (9) municipios de Caldas, cuatro (4) municipios de Risaralda, cuatro (4) del Quindío y 21 del Tolima. Incluye las cuatro (4) ciudades intermedias: Manizales, Pereira, Armenia e Ibagué, las cuales son eje de la dinámica económica del centro occidente colombiano. En el siguiente mapa se identifica la ubicación de las cuencas mencionadas dentro del Complejo de Páramos Los Nevados.

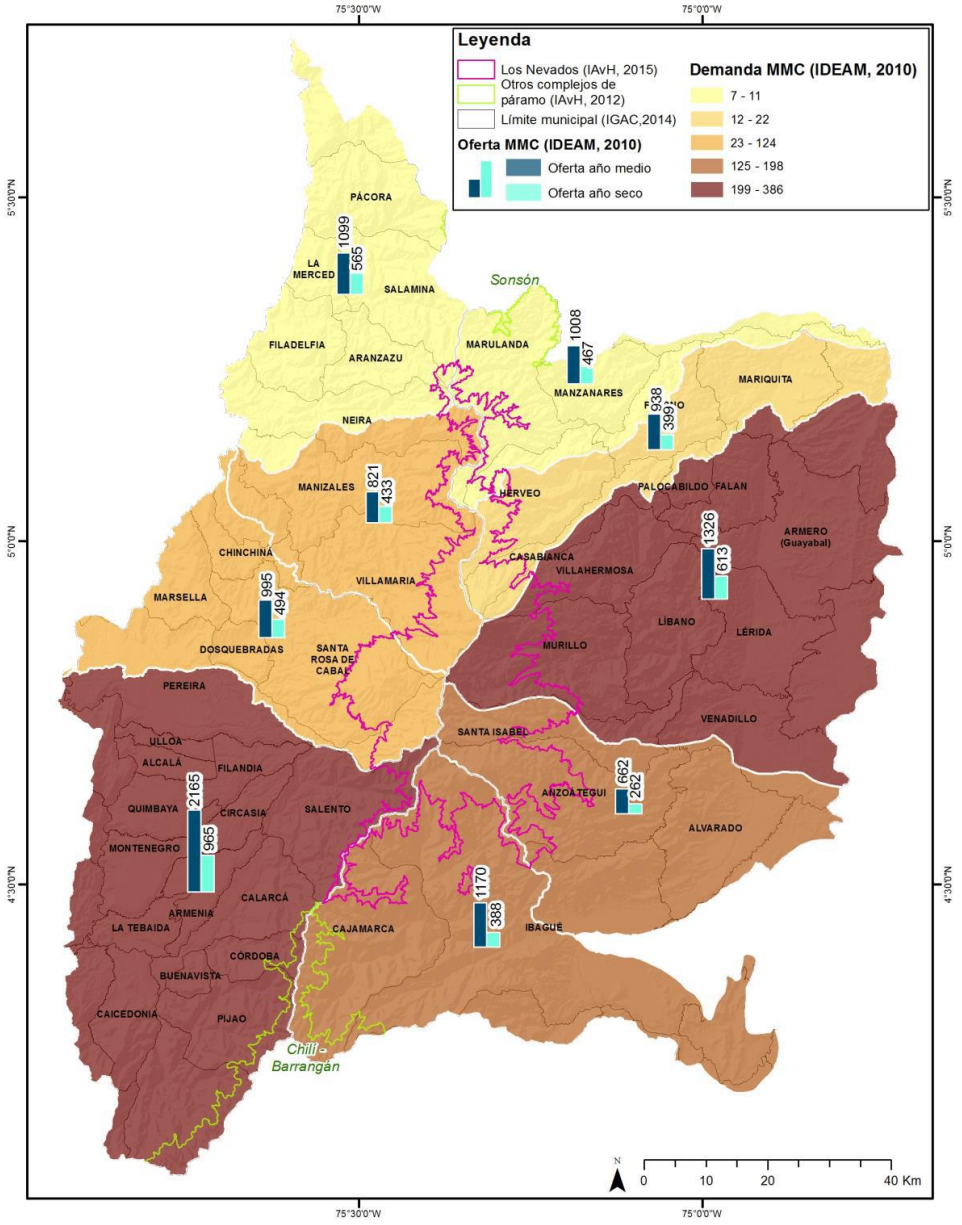
Mapa 8. Subzonas hidrográficas asociadas al Complejo Páramo Los Nevados



Fuente: Tomado de IAvH, 2017 con datos de IDEAM (2012).

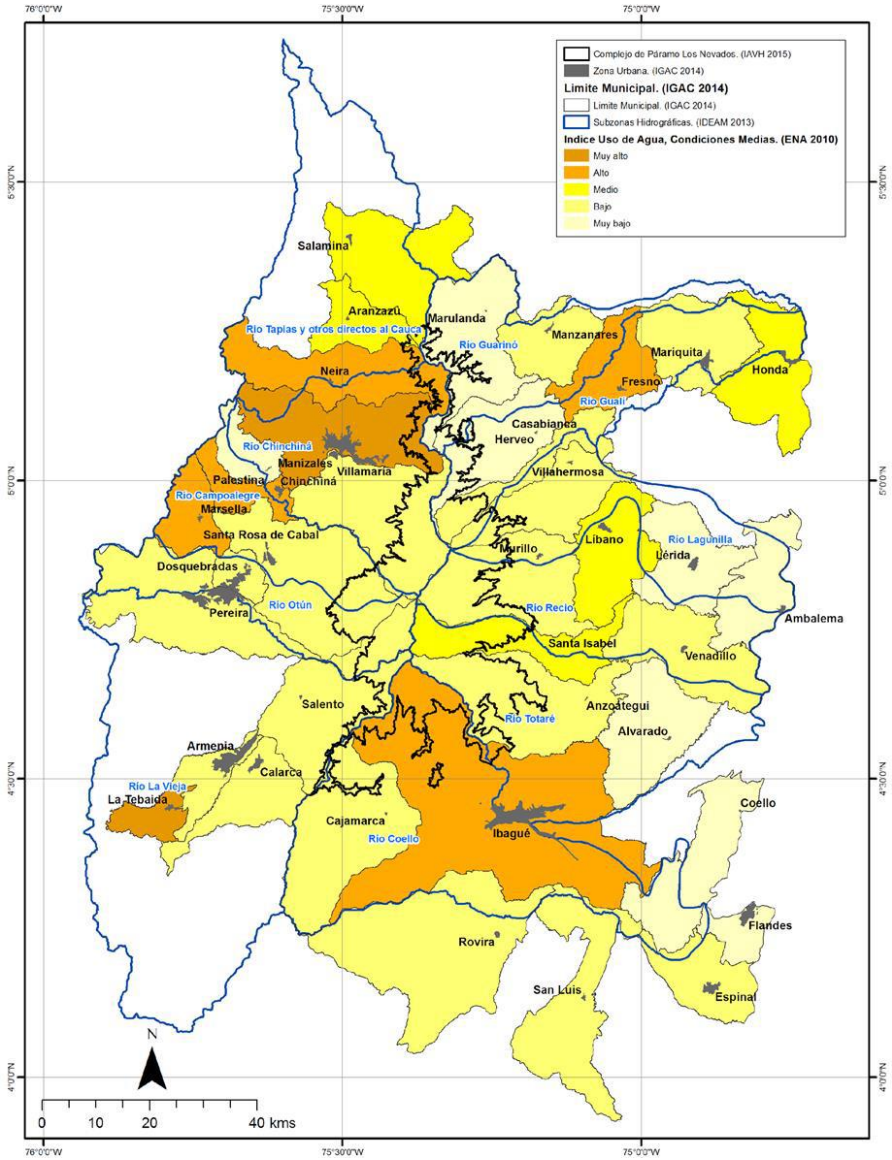
Así mismo, de acuerdo con el Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt. (2017), en el Mapa 9, se presentan la oferta y la demanda hídricas del contexto regional del complejo para cada subzona hidrográfica de acuerdo con los datos presentados en IDEAM (2010). Se observa mayor oferta en la zona sur del complejo y la mayor demanda en el departamento del Quindío y algunos municipios de Tolima. Sin embargo, el índice del uso del agua es alto en los municipios de Ibagué, Manizales, La Tebaida y Neira, lo que implica que en estas zonas la demanda puede estar muy cerca de la oferta.

Mapa 9. Oferta y demanda hídricas anuales en el contexto regional del Complejo Páramo Los Nevados



Fuente: Tomado de IAvH, 2017, IDEAM – Estudio Nacional del Agua (2010).

Mapa 10. Índice del uso del agua por municipios



Fuente: Tomado de IAvH, 2017, IDEAM – Estudio Nacional del Agua (2010).

A continuación, se lista de manera detallada las microcuencas que se solapan total o parcialmente con el Complejo de Páramos.

2.3.1.1. Caldas

En el área del Complejo correspondiente al municipio de Aranzazu, las microcuencas que se interceptan en mayor proporción en orden descendente son: Quebrada Palmichal, Quebrada del Sargento, Río Chambery y Quebrada La Honda (SZH Río Tapias y otros directos al Cauca). De las anteriores microcuencas, la del Río Chambery es la que ocupa mayor extensión

respecto a la extensión total. (CORPOCALDAS-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2014)

En el municipio de Manizales, las microcuencas que se interceptan en mayor proporción en orden descendente son: Quebrada El Diamante, Quebrada Minarica, Quebrada La Siberia, Quebrada Río Blanco y Quebrada Manizales. De las anteriores microcuencas, la de Río Blanco es la que ocupa mayor área respecto a la extensión total para el municipio de Manizales.

Para el municipio de Marulanda, las microcuencas que se interceptan en mayor proporción en orden descendente son: Quebrada La Suecia, Quebrada La Laguna, Quebrada El Retiro, Quebrada Mesones N°2, Quebrada el Salado, Quebrada La Plata, La Arenosa, Quebrada La Sonora, Quebrada el Contento y Quebrada Río Perrillo. De las microcuencas que interceptan el complejo, la de Río Guarinó es la que ocupa mayor superficie respecto a la extensión total. En el municipio de Neira, las microcuencas que se interceptan en mayor proporción en orden descendente son: Quebrada San Juan, Quebrada San Pedro y Quebrada San Pablo. De las microcuencas interceptadas, la de Río Tapias es la que ocupa mayor área respecto a la extensión total en este municipio.

Para el municipio de Salamina, las microcuencas que se interceptan en mayor proporción en orden descendente son: Quebrada El Jardín, Quebrada El Cedral, Río Pocito, Quebrada El Cedrito, Quebrada La Frisolera y Quebrada La Tesalia. De las anteriores microcuencas, la de Río Pocito es la que ocupa mayor área respecto a la extensión para Salamina. Mientras que, para el municipio de Villamaría, las microcuencas que se interceptan en mayor proporción en orden descendente son: Quebrada Hojas Anchas, Quebrada Juntas, Quebrada La Negra, Quebrada La Oliva, Quebrada Las Nereidas, Quebrada Romerales, Quebrada Termales, Río Campoalegre, Río Molinos, Quebrada Los Frailes, Quebrada La Bella, Quebrada La María o Tolda Fría, Quebrada Chupaderos, Río Claro, Quebrada Santo Domingo. De las anteriores microcuencas, la de Río Blanco y Río Molinos son las que ocupan mayores áreas en el municipio de Villamaría.

2.3.1.2. Risaralda

De acuerdo a CARDER-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2014 en Risaralda se identifica la Subzona Hidrográfica Otún y otros directos al cauca según la nueva categorización del IDEAM (2014). Las microcuencas mencionadas a continuación fueron obtenidas a una escala 1:25000 por la CARDER en 2014-2015. En esta Subzona Hidrográfica se encuentra la cuenca del río Otún y la cuenca del río Campoalegre. La Subzona Hidrográfica Otún y otros directos al cauca tiene en su totalidad 7

Subcuencas Hídricas (3 están asociadas al Otún y 3 al río Campoalegre). Por otra parte, esta Subzona Hidrográfica cuenta con 106 Microcuencas.

La cuenca del rio Campoalegre se ubica entre el eje de los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal, con una precipitación media anual de 2800 mm. Se presentan dos periodos húmedos, el primero entre los meses de abril-mayo (350 mm) y el segundo con mayor cantidad entre los meses de octubre-noviembre (400 mm). La cuenca hidrográfica del rio Otún comprende los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal.

2.3.1.3. Tolima

Según la información cartográfica que se trabajó para el área de influencia del complejo de páramos, tienen incidencia tres POMCA: Coello, Totare, Gualí, Guarinó, Recio – Venadillo y Lagunilla; y cinco subzonas hidrográficas (Guarinó, Gualí, Lagunilla y otros directos al Magdalena, Totare y Coello. (CORTOLIMA-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2016)

El río Coello nace en el municipio de Ibagué, teniendo como principales afluentes los ríos Tochecito, Toche, Anaime, Cócora, Gallego, Combeima y Bermellón en cuyo recorrido, antes de desembocar en el río Magdalena, abastece los acueductos municipales de Ibagué, Coello, Cajamarca y Espinal, beneficiando 538.378 habitantes aproximadamente. (POMCA río Coello; CORTOLIMA, 2014 citado por Instituto Alexander von Humboldt-CORTOLIMA, 2016).

La cuenca hidrográfica mayor del río Totare se encuentra ubicada al norte del departamento del Tolima, sobre el flanco oriental de la cordillera Central, sus aguas fluyen a la gran cuenca del río Magdalena, de la cual hace parte como tributario directo. El río Totare nace en laguna El Encanto, con una altitud de 3.963 msnm, la dirección general del cauce principal es de oeste-este, cuya longitud aproximada es de 93,5 km y una pendiente media de 4.49 %. (CORTOLIMA-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2016)

El río Totare presenta vital importancia en el desarrollo del departamento del Tolima. La parte alta de su cuenca forma parte del Parque Nacional Natural de los Nevados y el complejo de páramo. Dentro de su cuenca se encuentran localizadas las fuentes abastecedoras de los cascos urbanos de los municipios de Alvarado (río Alvarado y quebrada Laguneta, integrante de la quebrada La Caima), Anzoátegui (quebrada El Fierro), Santa Isabel (quebrada Las Águilas/Las Animas, Agua Bonita), Venadillo (río Totare), el sector

nor-oriental del municipio de Ibagué (quebrada Chembe) y de otros centros habitacionales de menor densidad poblacional.

El río Gualí nace a los 4850 m de altitud en la vereda Agua Caliente, municipio de Casabianca, en las estribaciones del volcán Nevado del Ruiz, drenando un valle estrecho en su tramo de mayor torrencialidad hasta la altura de la zona urbana del municipio de Casabianca sobre los 1300 m, recibiendo los aportes de los ríos Cajones y Aguacatal por su margen izquierda. (POMCA río Gualí. CORTOLIMA, 2014 citado por Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt-CORTOLIMA, 2016).

La cuenca del río Lagunilla se encuentra localizada en el flanco derecho de la cordillera Central, al norte del departamento del Tolima, con un área 83.335,51 ha, donde tienen influencia los municipios de Casabianca, Palocabildo, Armero Guayabal, Ambalema, Lérida, Líbano y Villahermosa. El río Lagunilla nace en el nevado del Ruíz, sus afluentes son los ríos Azufrado, Bledo, Nuevo, Vallecitos y las quebradas Cristalina, Mina Pobre, La Mina, Aguafria, Joya, Motilón, Las Animas, San Pablo, El Dorado, La Esmeralda, Honda, La Bonita, La Española, Negra, Guayabal, Cantafrona y Las Palmas (Reinoso-Flórez et al., 2008 citado por Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt-CORTOLIMA, 2016).

La cuenca del río Recio presenta las subcuencas del río Recio y el río Azul, entre otros. Estos ríos nacen en el glaciar suroeste del Nevado del Ruiz. Esta cuenca presenta un área de irrigación de 170,00 ha con un caudal base de 1,92 m3/seg. (UAESPNN, 2005 citado por Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt-CORTOLIMA, 2016).

2.3.1.4. Quindío.

Con base a (CRQ-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2015), el Complejo de Páramos Los Nevados, para el municipio de Salento, presenta una compleja red hídrica, que hace parte la Unidad de Manejo del Río Quindío (UMC-RIO Quindío). Esta unidad de Manejo está constituida por cuatro subcuencas principales (Subcuenca Río Quindío, Subcuenca Quebrada Cardenas, Subcuenca Río Boquerón y Subcuenca Río Navarco). Que a continuación se describen:

- **La subcuenca del río Quindío** se presenta al interior del entorno local con una proporción del 57,1%. Se constituye en el afluente más importante del departamento del Quindío; la cual nace en el páramo de Romerales a una altura de 3.780 metros, presenta un área de 753,55 Km^2, con un recorrido total de 74,35 Km.

- **Subcuenca Quebrada Cárdenas**: Un importante afluente del río Quindío es la quebrada Cárdenas la cual nace en los pantanos del Quindío a una altura de 4.150 m, presenta una longitud de cauce de 14,967 Km^2 en la parte alta cuenta con otra serie de afluentes como: las quebradas Guayaquil, La Plata, España, Las Mirlas, El Guayabo, Santa Isabel, Aguas Claras, El Cacho, La Honda, San Pacho, El Bosque, Santa Rita, El Rosario, Boquía y La Víbora.

- **Subcuenca Río Boquerón**: su porcentaje de proporción dentro del entorno local es de 78,4%, nace a los 3.450 metros de altitud, el área de la subcuenca es de 50,68 Km^2. y presenta una longitud de cauce de 19,892 Km. Entre sus principales afluentes se tienen las quebradas: La Cristalina, el Cóndor, Cuba, El Edén, La Moravia, La Estrella, Rancho Tapado, La Camelia, La Castilla y La Cascada, esta última recibe las aguas residuales domésticas del municipio de Salento.

- **Subcuenca Río Navarco**: su principal afluente es el río Navarco, el cual nace en la reserva forestal de Navarco de propiedad de la Corporación Autónoma Regional del Quindío a una altura aproximada de 3.200 metros, su porcentaje de representatividad dentro del entorno local es de 59,7%. El área de la cuenca es de 74,15 Km^2, con una longitud de cauce de 22,468 Km^2.

2.3.2 Humedales

Departamento de Caldas

Para el departamento de Caldas, se localizan 77 humedales distribuidos en 5 municipios y 17 veredas. En orden de mayor a menor área de humedales interceptada, se encuentran los siguientes municipios: Villamaría, Marulanda, Manizales, Neira y Salamina.

A partir de las cobertura y uso del suelo para Caldas 2010 (metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia, escala 1:25.000) Las turberas presentes en el Complejo de Páramos Los Nevados localizadas en los municipios de Marulanda y Villamaría. Para el primer municipio, la única turbera se localiza en la vereda el Páramo con una extensión de 11,13 ha en la microcuenca del río Guarinó; para el segundo municipio, existentes diferentes turberas que se localizan en las veredas El Páramo, La Laguna, Potosí y Romeral.

Departamento del Tolima

Para el Complejo de Páramos Los Nevados se localizan humedales en los municipios Villahermosa (4 humedales, ubicados en la vereda Entrevalles),

Murillo (53 humedales, distribuidos en las veredas El Oso, Río Azul, Las Lagunas), Santa Isabel (30 humedales, distribuidos en las veredas Totarito y La Estrella), Anzoátegui (27 humedales, distribuidos en las veredas Quebrada Negra, San Francisco, Hoyo Frío y China Alta) e Ibagué (6 humedales, distribuidos en una vereda), representados por lagunas de alta montaña y turberas. (CORTOLIMA y CORPOICA, 2009).

Departamento de Risaralda

En Risaralda existe el gran Sistema o Complejo de humedales del Otún que hace parte del Parque Nacional Natural Los Nevados. Este sistema de humedales tiene un área aproximada de 6579 hectáreas y está conformado por una serie de lagunas, pantanos y turberas de diferentes tamaños, interconectados entre sí e influenciados por la presencia de glaciares y vegetación de páramo.

De acuerdo con la "Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia" promulgada por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el año 2001, la Laguna del Otún es denominada como el humedal más importante de este complejo que fue reconocido internacionalmente desde el 25 de junio del 2008 como uno sitio RAMSAR para la conservación de la biodiversidad.

Los principales humedales que componen el Complejo Laguna del Otún son:

- ✓ Complejo Laguna del Otún,
- ✓ Complejo el Mosquito,
- ✓ Complejo El Silencio, Complejo la Leona,
- ✓ Complejo la Alsacia y
- ✓ Complejo El Bosque, que en su conjunto dan origen a la cuenca del río Otún y sus tributarios.

Los humedales del Otún mantienen una diversidad biológica única caracterizada por un alto nivel de endemismo de plantas y animales. Sobresale igualmente, por su capacidad de regulación hídrica, ya que a Cuenca alta del rio Otún se constituye como una de las principales fuentes de abastecimiento hídrico para la población de Pereira y Dosquebradas en el departamento de Risaralda.

En estudio realizado por CARDER en convenio con UNISARC, se identificaron 26 humedales en el Complejo de Páramos Los Nevados, municipio de Santa Rosa de Cabal. (CARDER – Unisarc. 2019)

Departamento del Quindío

Valencia (2010) identificó y caracterizó los ecosistemas de humedales para la Cuenca Alta del Río Quindío, inmersa dentro del Complejo de Páramos; esta zona hace parte del complejo de humedales Laguna del Otún (Designado como Humedal Ramsar por Decreto 2881 de 2007). En 2017, el gobierno nacional a través del Decreto 250 de 2017, propone ampliar el complejo de humedales del Otún, con lo cual la zona Ramsar pasa a tener a una extensión de 15.883,09 has aproximadamente, localizándose en los Departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima, abarcando la mayor área del ecosistema páramo.

El complejo de humedales de la Cuenca alta del río Quindío - CHCARQ, incorpora también la cuenca alta del río Navarco y el río Boquerón; allí se encuentran 24 quebradas: Cárdenas, La Amargura, La Vaca, Los Patos, Santa Librada, Media Luna, La Mina, Santa Inés, El Bosque, San José, La Plata, Guayaquil, España, Las mirlas, El Guayabo, Santa Isabel, Peñas Blancas, Aguas claras, Santa Rita, Laguneta, La Picota y tres quebradas NN.

También incluye 17 lagunas hasta el momento identificadas: La Repetida, Rita, Seca, La Cachucha, del Cráter, de Los Arenales del Quindío, La Escondida, Alta, Hermosa, La Virgen, La Cubierta, de Frontino, Tres Lagunas en la Reserva Natural Aguas Claras y dos lagunas NN ubicadas en el páramo de Berlín en límites con Risaralda; además de los Pantanos o turberas del Quindío, y las turberas que rodean cada uno de los humedales mencionados, en algunas ocasiones estas turberas son arbustivas y albergan una marcada biodiversidad, (Valencia, 2010).

Los humedales de este complejo están distribuidos en los ecosistemas de bosque alto andino y páramo de los sectores conocidos como páramos de Berlín, Romerales Frontino y páramo Aguas Claras. (CRQ-Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2015)

Turberas y Pantanos

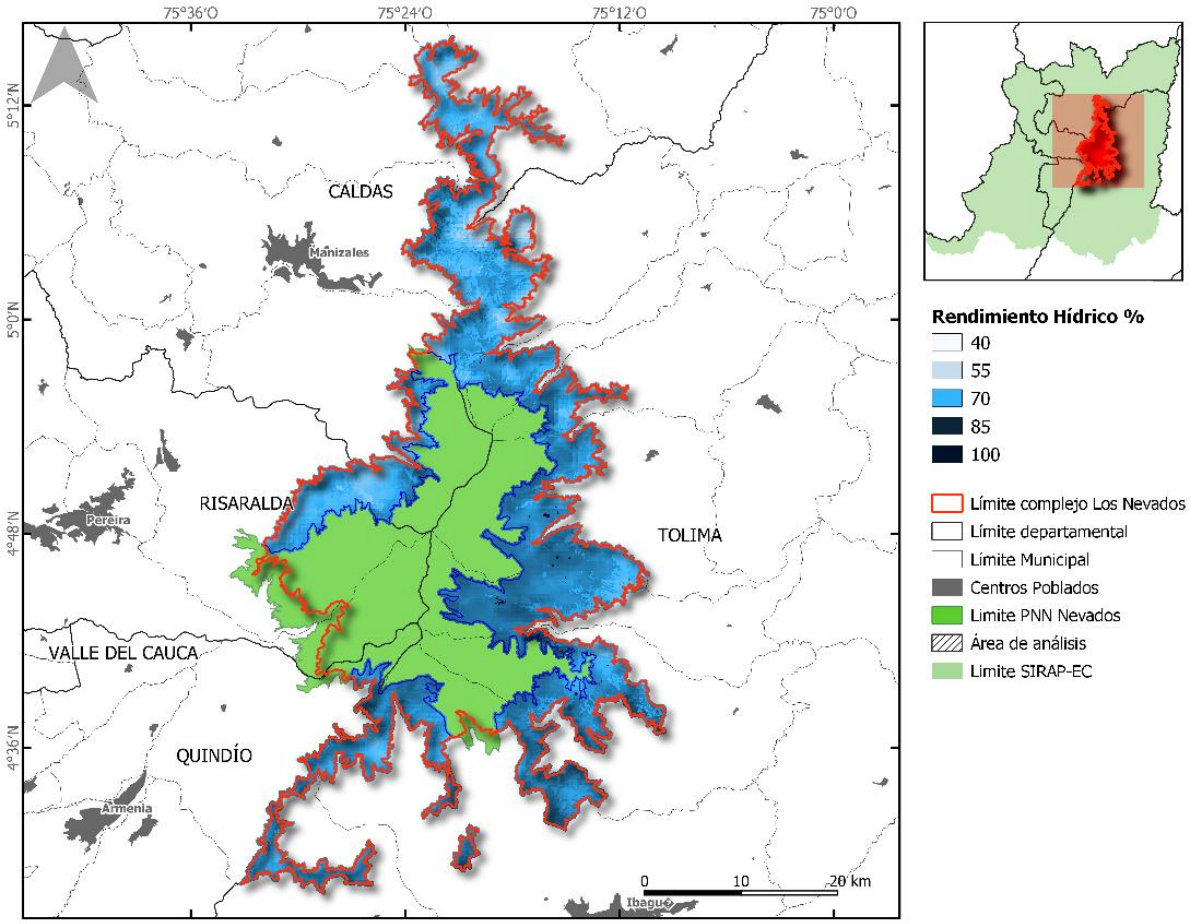
Las turberas identificadas en el Complejo de Paramos ocupan un área de 63,5 ha aproximadamente, con un porcentaje de representatividad de

93,7%. De igual manera las zonas pantanosas se presentaron en una zona específica, con un área de 4,3 ha con un porcentaje de área de 6.3%.

2.3.1. MODELACIÓN DE LA OFERTA HÍDRICA

En CARDER-WCS (2020), se calculó la contribución de agua de cada cobertura y uso de la tierra del Complejo de Páramos Los Nevados. Este análisis se realizó por medio de la estimación de la proporción de agua que está disponible y la cantidad de agua que fluye en cada cobertura (Arcidiacono et al. 2015). Para lo anterior, se utilizaron datos de: precipitación, evapotranspiración, profundidad del suelo, profundidad de raíces y delimitación de cuencas hidrográficas. Este modelo de Rendimiento Anual de Agua (la comparación entre el agua producida el agua usada o perdida) indicó que, en términos generales, los rendimientos hídricos en el complejo son superiores al 70%; donde la vertiente oriental de la cordillera central presenta valores superiores por unidad de área respecto a la vertiente occidental. Así mismo, se identifica sobre la vertiente oriental (departamento del Tolima) algunos polígonos con rendimientos hídricos superiores al 85% en los municipios de Murillo, Villahermosa y Santa Isabel.

Mapa 11. Resultado del modelo de oferta (rendimiento) hídrico en el Complejo de Páramos Los Nevados.



Fuente: tomado de CARDER, Corpocaldas, Cortolima-WCS, 2020

2.4. GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE

De manera general, el Plan de manejo del Parque Nacional Natural Los Nevados (Lotero et al., 2006) menciona que la vertiente oriental presenta una depresión profunda y ancha, de laderas anchas y disectadas con longitud desigual que se encuentran debajo de las cumbres hasta el valle del Magdalena, mientras que la vertiente occidental presenta una ladera más corta, con un valle menos profundo y más estrecho, con pendientes promedio fuertes, pero con una serie de pequeños escalonamientos inclinados hacia el río Cauca. En la vertiente occidental los numerosos relieves y la morfología variada son respuesta al origen volcánico y la actividad glacial del complejo. Debido a estas influencias, la zona se caracteriza por la presencia de cimas altas, cráteres, picos nevados, morrenas, campos de lava y lagunas de diferentes tamaños (CARDER, 2015 citado por Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2017).

En el Quindío se presenta con terrenos pendientes y ondulados, incluyendo zonas de máxima pendiente, que van desde 1.500 m de altitud aproximadamente en la parte baja y hasta 4.750 m en el nevado del Quindío. En general se presentan pendientes muy variadas que van desde el 10% hasta mayores del 100% (CRQ, 2015 citado por Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2017).

En la vertiente del departamento del Tolima alcanza alturas de hasta 5.200 m e involucra los fenómenos glaciáricos y fluvioglaciáricos de la Cordillera Central. Este sistema tiene condiciones climáticas y bióticas particulares asociadas a la depresión climática tectónica del Magdalena, cuya franja alargada se orienta en sentido SW-NE, controla el curso de las aguas del río Magdalena y separa las estribaciones de la Cordillera Oriental. Las estructuras volcánicas son acumulaciones de lava y piroclásticos cubiertos generalmente de nieve. Entre los 3.200 y 2.500 m el paisaje ha tenido una dinámica de disección y se han formado pendientes bien definidas, fuertemente escarpadas. Este tipo de relieve se encuentra en los municipios de Anzoátegui, Casabianca, Herveo, Murillo y Santa Isabel (CORTOLIMA, 2015 citado por Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2017). Las Lomas hacen parte también de este relieve; se configuran como una columna vertebral con un eje mayor de pendientes relativamente suaves y flancos de pendientes fuertes y cortas. Se encuentran, además, vallecitos a lo largo de ríos y quebradas que recorren el paisaje de montaña.

En el sector sur predomina un relieve de tipo filas y vigas, destacándose flancos abruptos en las ramificaciones de un eje central (CORPOICA-CORTOLIMA, 2009 citado por Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt, 2017). La actividad volcánica del nevado del Tolima y del Machín

(ubicado fuera del complejo) también tiene una fuerte influencia sobre el relieve. (IAvH, 2017).

2.4.1. GEOMORFOLOGÍA

2.4.1.1. Caldas

Para Caldas, se utilizó el mapa departamental de suelos (IGAC) escala 1:200.000 para generar la geomorfología de los municipios de Aranzazu, Marulanda y Salamina, donde la geomorfología predominante es "Relieve ligeramente ondulado a fuertemente quebrado y escarpado, pendientes cortas y largas"

A nivel general, en estos 3 municipios se presentan las siguientes unidades geomorfológicas: Relieve fuertemente ondulado a escarpado, pendientes cortas a largas (C), Relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado, pendientes moderadas a fuertes (D), Relieve fuertemente quebrado a escarpado, algunos sectores de relieve quebrado, pendientes largas y empinadas (E), Relieve fuertemente quebrado a escarpado, pendientes largas y empinadas (F), Relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado y escarpado, pendientes cortas y largas (G), relieve ligeramente ondulada a fuertemente quebrado, algunos sectores escarpados, pendientes suaves a empinadas (H) y Relieve quebrado a escarpado, pendientes fuertes y largas (R).

A partir del estudio semidetallado de suelos de los municipios de Manizales, Chinchiná, Palestina, Neira y Villamaría (2012), escala asumida (1:50.000); se obtuvo como producto secundario información geomorfológica de los municipios de Manizales, Neira y Villamaría.

Para las veredas del complejo en el municipio de Manizales, el tipo de relieve "Filas y vigas" es el que predomina en un 63,4% del complejo; en segundo lugar, se encuentran las cumbres andinas con un 16,6% y por último el tipo de relieve "Colada de Lava con un 11,2%. Las demás unidades se extienden en una proporción del 8,9%.

Para las veredas del entorno local en el municipio de Neira, el tipo de relieve "Filas y vigas" es el que se encuentra en mayor proporción con un 38,6% del complejo, en segundo lugar, se encuentra la unidad "Colada de lava" con un 28,7%, le sigue el tipo de relieve "Loma" con un 19,2% de área y por último el tipo de relieve "Cumbres Andinas" con un 10,1%.

Para las veredas del complejo en el municipio de Villamaría, el tipo de relieve "Colada de Lava" presenta el mayor valor proporcional en el área con un 32,3%; en segundo lugar, se encuentran las "Filas y Vigas" con un 27,9% y por último el tipo de relieve "Cumbres Andinas" con un 21,6%. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1)

2.4.1.2. Quindío

En la zona del Complejo de páramos, correspondiente al departamento del Quindío (municipio de Salento), geomorfológicamente predomina el paisaje de montaña, con pendientes fuertes y está dividido por el piedemonte y estribaciones de la cordillera, con terrenos pendientes y ondulados, incluyendo zonas de máxima pendiente. Presenta alturas que van has los 4.750 metros de altitud en el nevado del Quindío. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1)

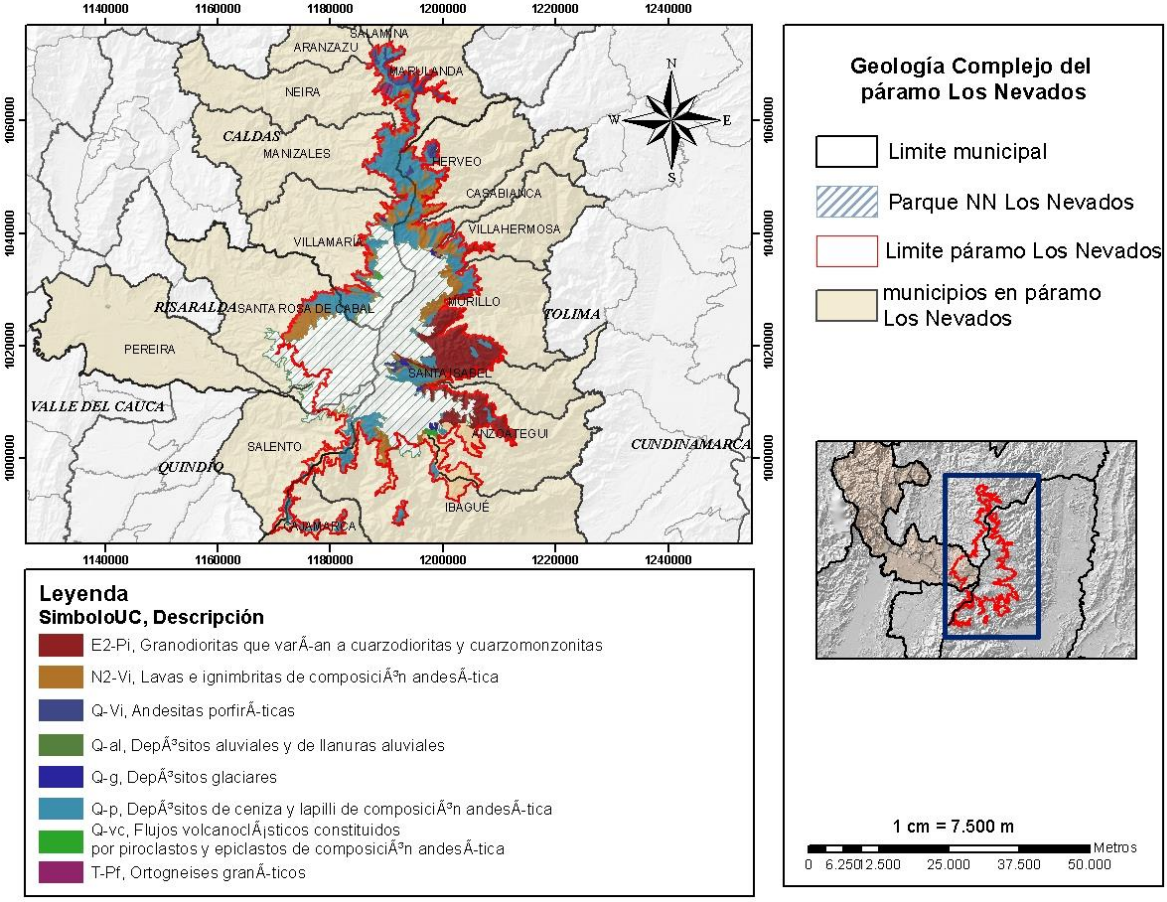
2.4.1.3. Tolima

Como ya se mencionó anteriormente, el paisaje de montaña es el que predomina en todas las zonas de paramo del departamento, el cual corresponde a la geoestructura de cordillera andina e involucra los conjuntos morfoestructurales y topográficos de la cordillera central, siendo el paisaje de mayor extensión el cual alcanza alturas de hasta 5200 m. Las partes más altas de la cordillera Central están afectadas por flujos de lava y mantos piroclásticos heterométricos, lo mismo que por fenómenos glaciaricos y fluvioglaciarico. Estudios sobre este tema, realizados por Herd (1982; Citado por CORTOLIMA y Corpoica, 2009 citado por Instituto de investigaciones biológicas Alexander von Humboldt –CORTOLIMA, 2016) muestran que gruesas capas de nieve han cubierto áreas al oriente de los principales nevados y que los valles glaciares han descendido hasta los 2700 m de altitud y las morrenas hasta los 3200 m (CORTOLIMA y CORPOICA, 2009 citado por Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt –CORTOLIMA, 2016. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1).

2.4.2. GEOLOGÍA

En el Complejo de Páramos Los Nevados se presenta un grupo de rocas de muy variada edad y composición, conformado por rocas ígneas y metamórficas plegadas y fracturadas, que datan del Paleozoico y están cubiertas por espesos depósitos del terciario y del Cuaternario. Cuando se inició la actividad de los cuellos volcánicos de la cordillera central, formando flujos de lava y de piroclastos también se formaron morrenas y flujos de lodo por actividad glacial Cuaterinaria.

Mapa 12. Geología del Complejo de Páramos Los Nevados



Fuente: Fundación Pangea, 2022 a partir de IAvH-CORPOCALDAS, 2014. IAvH-CORTOLIMA, 2016. IAvH-CARDER, 2014.

Teniendo como soporte el mapa anterior, se presentan en la siguiente tabla las unidades geológicas en el Complejo de Páramos Los Nevados.

Tabla 14. Unidades Geológicas Complejo Páramo Los Nevados

Departa-mento	Unidades Geológicas
Caldas	Complejo Cajamarca
	Flujos Andesiticos antiguos
	Lavas Indiferenciadas o flujos andesiticos recientes
	Depósitos Caída piroclástica
	Flujos Lodo volcánico (Lahars)
	Intrusivo Gneisico
	Stock de Manizales

Risaralda	Glacis del Quindío
	Aluviones Recientes
	Flujos Andesiticos
	Depósitos Piroclásticos
	Complejo Cajamarca, Esquisto cuarzosericitico, esquistos verdes
	Depósitos glaciares
	Sec. Rocas Volcánicas
	Unidad Sedimentaria
Quindío	Depósitos glaciares (Gl, Qg).
	Depósitos aluviales (Qal).
	Andesitas (NgQa).
	Formación Armenia (Qto-TQa) / Glacis del Quindío (Abanico Quindío – Risaralda)
	Complejo Cajamarca - Esquistos cuarzo sericíticos (Pes).
	Complejo Cajamarca - Cuarcitas (Pq).
	Complejo Cajamarca - Esquistos actinolíticos cloríticos (Pev).
	Depósitos glaciares (Gl, Qg).
Tolima	Neises y Anfibolitas de Tierradentro
	Complejo Cajamarca
	Rocas Santa Teresa
	Intrusivo Gneisico
	Batolito Ibagué
	Batolito El Bosque
	Stock Santa Isabel
	Rocas/cuerpos hipobasales
	Formación Casabianca
	Depósitos Volcánicos
	Lavas
	Flujos de Lodo Volcánico (Lahares)
	Depósitos Piroclásticos
	Depósitos Coluviales
	Depósitos Glaciares
	Aluviones Recientes

Fuente: Fundación Pangea, 2022 a partir de IAvH-CORPOCALDAS, 2014. IAvH-CORTOLIMA, 2016. IAvH-CARDER, 2014.

2.4.2.1. Caldas

De acuerdo con el Estudio del estado actual de los Páramos de Caldas (2007) citado por Instituto Alexander von Humboldt-CORPOCALDAS (2014), en el Complejo de Páramos Los Nevados en Caldas se encuentran formaciones geológicas cubiertas por coladas basálticas con dirección de flujo

este-oeste y depósitos de caída piroclástica procedentes de la actividad volcánica del complejo Ruiz-Tolima. Las rocas más antiguas en el área (basamento) corresponden a la secuencia polimetamórfica del Complejo Cajamarca, cuyo primer metamorfismo es posiblemente del Paleozoico temprano, ± 530 millones de años (m.a.), mientras que en el Plioceno (5.3 – 1.8 m.a.) se intruyeron cuerpos hipoabisales porfiríticos de composición andesítica y dacítica. Después de la glaciación Pleistocénica (1.8 - 0.01 m.a.) se presentó un nuevo periodo de reactivación volcánica inicialmente efusiva y que se torna explosiva. La presencia de capas piroclásticas que fosilizaron perfiles de suelo, indica que el vulcanismo continuó hasta épocas recientes con manifestaciones actuales en la actividad del volcán Nevado del Ruiz, que produjo cenizas y grandes flujos de lodo volcánico. La intensa erosión fue acelerada por el levantamiento regional a través del Cuaternario y también por la actividad humana que ha contribuido a dar al área su configuración actual. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1)

2.4.2.1.1. Geomorfología

Para Caldas, se utilizó el mapa departamental de suelos (IGAC) escala 1:200.000 para generar la geomorfología de los municipios de Aranzazu, Marulanda y Salamina, donde la geomorfología predominante es "Relieve ligeramente ondulado a fuertemente quebrado y escarpado, pendientes cortas y largas"

A nivel general, en estos 3 municipios se presentan las siguientes unidades geomorfológicas: Relieve fuertemente ondulado a escarpado, pendientes cortas a largas (C), Relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado, pendientes moderadas a fuertes (D), Relieve fuertemente quebrado a escarpado, algunos sectores de relieve quebrado, pendientes largas y empinadas (E), Relieve fuertemente quebrado a escarpado, pendientes largas y empinadas (F), Relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado y escarpado, pendientes cortas y largas (G), relieve ligeramente ondulada a fuertemente quebrado, algunos sectores escarpados, pendientes suaves a empinadas (H) y Relieve quebrado a escarpado, pendientes fuertes y largas (R).

A partir del estudio semidetallado de suelos de los municipios de Manizales, Chinchiná, Palestina, Neira y Villamaría (2012), escala asumida (1:50.000); se obtuvo como producto secundario información geomorfológica de los municipios de Manizales, Neira y Villamaría.

Para las veredas del complejo en el municipio de Manizales, el tipo de relieve "Filas y vigas" es el que predomina en un 63,4% del complejo; en segundo lugar, se encuentran las cumbres andinas con un 16,6% y por último el tipo

de relieve "Colada de Lava con un 11,2%. Las demás unidades se extienden en una proporción del 8,9%.

Para las veredas del entorno local en el municipio de Neira, el tipo de relieve "Filas y vigas" es el que se encuentra en mayor proporción con un 38,6% del complejo, en segundo lugar, se encuentra la unidad "Colada de lava" con un 28,7%, le sigue el tipo de relieve "Loma" con un 19,2% de área y por último el tipo de relieve "Cumbres Andinas" con un 10,1%.

Para las veredas del complejo en el municipio de Villamaría, el tipo de relieve "Colada de Lava" presenta el mayor valor proporcional en el área con un 32,3%; en segundo lugar, se encuentran las "Filas y Vigas" con un 27,9% y por último el tipo de relieve "Cumbres Andinas" con un 21,6%. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1)

2.4.2.2. Tolima

Con base al mapa Geológico para el departamento del Tolima, elaborado por INGEOMINAS (2001) citado por Instituto de Investigaciones biológicas Alexander von Humboldt-CORTOLIMA, 2016) a escala 1:250.000 la constitución geológica del Tolima se caracteriza, al igual que su configuración geográfica y geomorfológica, por tres (3) zonas geológicamente bien diferenciadas. El flanco oriental y la cima de la cordillera Central, conformada por rocas cristalinas, metamórficas e ígneas, cubiertas por depósitos volcánicos y volcaniclásticos del Neógeno - Cuaternario. El Complejo de Páramos Los Nevados, se caracteriza por presentar un grupo de rocas muy variado en edad y composición. Se presentan rocas ígneas y metamórficas plegadas y fracturadas, que datan del Paleozoico. Están cubiertas por depósitos del Terciario y del Cuaternario. Estos depósitos son resultado de los inicios de la actividad de los cuellos volcánicos de la cordillera Central, formando flujos de lava y depósitos piroclásticos, también se evidencian formaciones de morrenas y flujos de lodo por actividad glacial Cuaternaria. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1)

2.4.2.2.1. Geología Estructural

Las geoformas del complejo Los Nevados en el departamento del Tolima son el resultado de la acción volcánica y glacial del complejo volcánico Ruiz - Tolima, la cual está asociada a los deshielos producidos por dichos fenómenos y han cubierto las rocas más antiguas del área generando los rasgos que se pueden apreciar hoy en día. En la parte alta de los municipios se presenta una planicie suavemente inclinada, donde la glaciación ha dejado geoformas y rasgos indicativos de su actividad como morenas laterales y de fondo,

circos y valles en U. Sumado a las grandes acumulaciones de flujos lávicos los cuales definen zonas planas de extensión variable que se encuentran abruptamente cortadas o limitadas por cañones o valles muy estrechos, desarrollando drenaje subparalelo a subdendritico, estas formas están cubiertas por depósitos piroclásticos que cubren la topografía existente suavizándola. Otras veces los flujos lávicos muy erosionados han evolucionado a cuchillas o filos alargados, limitados a lado y lado por escarpes verticales; suprayaciendo las rocas basales, las cuales a su vez están cubiertas por material piroclástico. En consecuencia, los valles disectados sobre estas rocas son estrechos y profundos. Oro, caliza, mármol, materiales de construcción, barita, yeso y roca de enchape, son algunos de los recursos geológicos de importancia en el departamento del Tolima. (CORTOLIMA y CORPOICA, 2015 citado por el Institutito de investigaciones bilógicas Alexander von Humboldt-CORTOLIMA, 2016).

Volcanismo, sismos y fenómenos de erosión y remoción en masa son los eventos naturales, de tipo geológico, que afectan y pueden afectar el territorio tolimense. La Cadena Volcánica Ruiz - Tolima, activa desde finales del Neógeno hasta la actualidad, ha cubierto con lavas y material piroclástico buena parte del norte del departamento. La presencia de fallas geológicas activas aumenta el grado de amenaza sísmica. Las condiciones topográficas y la actividad humana, unidas a factores geológicos e hidrológicos, inciden en la formación y aceleración de los procesos erosivos que resultan en deslizamientos, de diferente tipo, flujos torrenciales e inundaciones. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1).

2.4.2.2.2. Geomorfología

Hace parte del sistema montañoso andino, conformado por tres (3) grandes conjuntos morfoestructurales y topográficos identificados por características litológicas estructurales, de pendientes bien definidas y consecuentemente también por condiciones climáticas y bióticas particulares a saber, como la depresión climática tectónica del Magdalena, cuya franja alargada se orienta en sentido SW – NE y controla el curso de las aguas del río Magdalena y separa las estribaciones de las cordillera Oriental, el flanco Oriental de la cordillera Central el cual constituye la mayor extensión montañosa del departamento a la que pertenecen las zonas de páramo del departamento y el flanco occidental de la cordillera Oriental el cual está delimitado por los ríos Magdalena, Cabrera y Sumapaz que ocupan el sector Oriental del departamento (CORTOLIMA y CORPOICA, 2009 citado por IAvH –CORTOLIMA, 2016).

El paisaje de montaña es el que predomina en todas las zonas de paramo del departamento, el cual corresponde a la geoestructura de cordillera andina e involucra los conjuntos morfoestructurales y topográficos de la cordillera central, siendo el paisaje de mayor extensión el cual alcanza alturas de hasta 5200 m. Las partes más altas de la cordillera Central están afectadas por flujos de lava y mantos piroclásticos heterométricos, lo mismo que por fenómenos glaciaricos y fluvioglaciarico. Estudios sobre este tema, realizados por Herd (1982; Citado por CORTOLIMA y Corpoica, 2009 citado por IAvH –CORTOLIMA, 2016) muestran que gruesas capas de nieve han cubierto áreas al oriente de los principales nevados y que los valles glaciares han descendido hasta los 2700 msnm y las morrenas hasta los 3200 msnm (CORTOLIMA y CORPOICA, 2009 citado por IAvH –CORTOLIMA, 2016. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1).

2.4.2.3. Quindío

El Departamento de Quindío se caracteriza por presentar una historia geológica compleja, con un territorio constituido por materiales litológicos metamórficos, ígneos y sedimentarios de diferentes edades, con procesos de deformación, plegamiento y fallamiento, así como por intensa actividad volcánica. (CRQ-IAvH, 2015)

"*Comprende las rocas metamórficas del Complejo Cajamarca formadas en el Paleozoico que constituyen en una parte importante del núcleo de la cordillera Central. También se presentan intrusivos néisicos del Paleozoico, secuencias volcano-sedimentarias y un complejo ígneo del Cretácico, así como rocas ígneas intrusivas y extrusivas, sedimentarias y volcano-sedimentarias del Terciario y el Cuaternario. Asociado con la actividad volcánica están los depósitos fluvio-volcánicos que configuran un abanico disectado gigante, así como las capas de piroclastos de espesor variable que recubren parcialmente el área*" (Estudio semidetallado de suelos, 2013).

A continuación, se relacionan las características estratigráficas de la zona correspondiente al Complejo de Páramos Los Nevados, basado principalmente en la información publicada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2013) en el documento "Estudio Semidetallado de Suelos del Quindío", Ingeominas (2004), González & Núñez (1990: en la zona afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias de edad que va desde el Paleozoico hasta el reciente. La descripción para cada una de las unidades identificadas comprende la edad asignada, las principales características litológicas y los sitios de mejor exposición. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1)

2.4.2.3.1. Geología Estructural

La falla Navarco se encuentra localizada en la parte central del municipio de Salento, en dirección N25°E a N15°E, con buzamientos entre 65° y 80° al Este. Es una falla inversa y presenta tramos con evidencias de actividad neotectónica. Paralelos al trazo de la falla se presentan lineamientos de gran longitud, con dirección NE.

En el municipio de Salento está conformado principalmente por rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias del Paleozoico, Cretácico y Terciario, plegadas, fracturadas y cubiertas por espesos depósitos cuaternarios de origen fluviovolcánico, fluvioglacial y fluviocoluvial, dominando las coberturas de material piroclástico y de cenizas.

En el sector nororiental afloran las rocas del complejo metamórfico de Cajamarca. Están compuestas por esquistos actinolíticos y cloríticos de color verde; intercalados con esquistos cuarzosericíticos grafitosos, pizarras, filitas y cuarcitas; depósitos aluviales recientes, entre otros procesos geológicos.

2.4.2.3.2. Geomorfología

En la zona del Complejo de páramos, correspondiente al departamento del Quindío (municipio de Salento), geomorfológicamente predomina el paisaje de montaña, con pendientes fuertes y está dividido por el piedemonte y estribaciones de la cordillera, con terrenos pendientes y ondulados, incluyendo zonas de máxima pendiente. Presenta alturas que van has los 4.750 metros de altitud en el nevado del Quindío. (Para mayor detalle, consultar el Anexo 1)

2.4.2.4. Risaralda

De acuerdo con CARDER- IAvH (2014), la geología es resultado de varios eventos tecto-orogénicos, metamórficos y magmáticos, relacionados primordialmente con el acercamiento de la corteza oceánica hacia el continente. La zona presenta una gran variedad de depósitos de origen volcánico, glaciar y torrencial; presentando relieves montañosos suavizados y contrastantes, dependiendo del tipo de depósitos subyacentes. Entre las principales formaciones geológicas del complejo se encuentran: Colinas en Cenizas Volcánicas, Montañas Lávicas, esta unidad se puede observar en la vía Santa Rosa - Chinchiná, en la vía Santa Rosa - Termales de San Vicente y en el sector de los termales de San Ramón, Montañas en Rocas Metamórficas, sus vertientes son de alta pendiente. Montañas en Rocas Verdes. Paramuna de Santa Rosa, esta unidad se encuentra en la parte más alta de las

cuencas de los ríos Campoalegre, Campoalegrito y San Eugenio; gran parte de ella está cubierta por pastos y vegetación paramuna y presenta cimas irregulares y vertientes de altas pendientes.

La conformación de dicho relieve hace que exista una tasa de erosión alta, manifestada por la generación de deslizamientos traslacionales que descargan materiales sobre los cauces de los ríos y/o sobre las llanuras de inundación, situación evidenciable en la cuenca del río San Eugenio.

El principal rasgo estructural es el sistema de fallas de Romeral, la falla Palestina, la falla de San Jerónimo y el lineamiento de Santa Rosa. Algunas de éstas, como los sistemas de fallas Romeral y Palestina, han presentado evidencias morfológicas de actividad reciente. Si bien todos los anteriores rasgos geológicos se encuentran cubiertos por capas de ceniza de varios metros de profundidad, existen algunos afloramientos de la roca, principalmente en las vías, en las canteras y en otras áreas. Estos afloramientos muestran rocas paleozoicas, mesozoicas y cenozoicas principalmente.

En el complejo Los Nevados jurisdicción Risaralda se encuentran unidades geológicas como Glacis del Quindío (TQgp), Depósitos Piroclásticos (Qto), Complejo Cajamarca; esquistos cuarzosericíticos (Pes), secuencia de rocas volcánicas (Kvc), Aluviones Recientes (Qar), Flujos Andesíticos (TQa), Esquistos verdes (Pev), Depósitos Glaciares (Qg), La unidad sedimentaria (Ksc). En el área afloran unidades de roca que varían tanto en origen como en tiempo de formación (INGEOMINAS, Evaluación Geológica y Geomorfológica de la Cuenca del Río San Eugenio, 1995 y CARDER, Plan de Manejo Ambiental del Río Campoalegre (1999) citado por IAvH-CARDER, 2013.)

2.5. SUELOS

Los suelos del Complejo de Páramos Los Nevados, pertenecen al dominio pedogénico ándico, participando en gran parte de su formación materiales volcánicos piroclásticos, materiales producto de ablación y acarreo glaciar y materiales resultantes de procesos erosivos recientes y contemporáneos en la faja subnival.

2.5.1. Factores formadores de los suelos

2.5.1.1. Vertiente Occidental

La influencia muy alta de piroclastos, en especial cenizas volcánicas, genera Andisoles de grado evolutivo muy bajo (Vitricryands) en la zona periglaciar

y Hydrudands y Melanudands en el páramo bajo. En el páramo alto, inferior a la zona periglaciar, los Vitricriands, Hydrocriands, Cryaquands, Melano y Fulvicryands constituyen las principales variantes de evolución, asociados con grados variables de hidromorfismo y abundantes materiales orgánicos. Si la evolución no alcanza a generar Andisoles se presentan Inceptisoles (Cryaquepts) generalmente ándicos o, si esta es menor, Cryorthents Vitrándicos, líticos o típicos.

La acumulación de cenizas, materiales orgánicos y el hidromorfismo, entre 2.900 y 3.500 – 3.900 m, define Melan y Fluviudands, Hydrudands, Placaquands y Placudands con grados variables de humedad, hasta llegar a constituir subgrupos de acuicos o hídricos.

Los materiales orgánicos se acumulan en horizontes A u O, generando Histosoles, especialmente al integrarse con regímenes acuicos. Si la intervención de los piroclastos es menor o no se presenta, aparecen Entisoles o Inceptisoles, influenciados por cantidades menos significativas de productos amorfos.

2.5.1.2. Vertiente Oriental

La evolución de los suelos sigue un comportamiento similar a los suelos de la vertiente occidental. Sin embargo, cuando estos suelos se localizan en un rango de altura de 3000 a 3600 msnm se presentan Andisoles (Melan, Fulvo, Hapludans) típicos, tápticos (mecanismos de "enterramiento") acrodoxicos (lixiviados). Inceptisoles (Dytrudepts) ándicos o Entisoles (Udorthents) lítico o vitrándicos. Las condiciones de hidromorfismo disminuyen considerablemente, en relación con la vertiente occidental.

2.5.2. DESCRICPIÓN GENERAL DE LOS SUELOS EN EL COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS

Teniendo como referencia CORPOCALDAS- IAvH (2014) en el Complejo de Páramos Los Nevados en el departamento de Caldas se presentan las siguientes unidades cartográficas:

2.5.2.1. Unidad Peñas

Se presenta a altitudes mayores a 3.500 metros de altitud. Los suelos, localizados hacia los flancos de las vertientes, se han desarrollado a partir de depósitos delgados de arenas y cenizas volcánicas que descansan sobre rocas ígneas, especialmente andesitas. Son superficiales, limitados por la presencia de material ígneo, bien a excesivamente drenados, color pardo muy os-

curo en superficie y pardo a pardo oscuro en profundidad, texturas moderadamente gruesas, consistencia friable y muy poco evolucionados con un Perfil de tipo AC. Son extremadamente ácidos (pH 4,5) a muy fuertemente ácidos (pH 4,6), con baja saturación de bases, alto a medio nivel de materia orgánica, pobres en fósforo y potasio y de baja fertilidad. Esta unidad se ubica principalmente en el departamento de Caldas. (CORPOCALDAS-IAvH, 2014)

2.5.2.2. Unidad Ventanas

Presentan varios horizontes oscuros, moderadamente estructurados, que alternan con capas de arena de origen volcánico de colores claros y sin ningún desarrollo estructural; son moderadamente profundos, bien drenados de texturas gruesas a moderadamente gruesas, de consistencia friable y poco evolucionados. Su Perfil es de tipo AC. Químicamente se caracteriza por una saturación muy alta de aluminio (> 60%) especialmente en los primeros horizontes; baja saturación total de bases; bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y baja disponibilidad de fósforo para las plantas. Los contenidos de carbón orgánico son altos. Esta unidad se ubica principalmente en el departamento de Caldas. (CORPOCALDAS-IAvH, 2014)

2.5.2.3. Unidad El Cisne

Se encuentra en pequeños sectores plano-cóncavos, pantanosos, distribuidos en forma irregular en todo el páramo. En ellos se acumulan capas de musgos y gruesos depósitos de materiales orgánicos, mezclados en algunas ocasiones con arenas y cenizas volcánicas. Los musgos y materiales orgánicos sin descomponer tienen la capacidad de almacenar grandes volúmenes de agua, por lo que allí se encuentran los nacimientos de muchos arroyos y quebradas. Los suelos están formados por sedimentos orgánicos que descansan sobre materiales minerales, especialmente arenas volcánicas; se caracterizan por ser muy superficiales, muy pobremente drenados, ácidos con una capacidad catiónica de cambio alta a muy alta, contenidos medios de calcio y magnesio y bajos a muy bajos de potasio, disponibilidad muy baja de fósforo asimilable por las plantas. (CORPOCALDAS-IAvH, 2014)

2.5.2.4. Unidad Leonera

La unidad Leonera está asociada a la unidad El Cisne y se clasifica taxonómicamente como Typic Cryofibrists. Estos suelos se han conformado a partir de gruesos depósitos de materiales orgánicos sin descomponer o parcialmente descompuestos y muy poco mezclados con materiales minerales.

Son muy superficiales y muy pobremente drenados, limitados en su profundidad efectiva por la presencia del nivel freático en la superficie o muy cerca de ella. Constituyen turberas importantes para la regulación del ciclo hidrológico y como hábitat de muchas especies de flora y fauna. (CORPOCALDAS-IAvH, 2014)

2.5.2.5. Unidad Cabañas

Presentan un relieve ligeramente ondulado a fuertemente quebrado, suavizado por acumulaciones de cenizas volcánicas. Se localizan en los municipios de Villamaría, Neira, Aranzazu y Salamina entre 3.000 y 3.600 m de altitud, aunque esporádicamente llegan hasta 3.900 m. La unidad está representada por suelos Typic Hapludands, caracterizados por ser profundos a muy profundos, de colores oscuros, ricos en materia orgánica, bien drenados, de texturas franco-arenosas. Estos suelos son ácidos a muy ácidos, de contenidos medios de calcio, bajos de magnesio y muy bajos de potasio, capacidad catiónica de cambio alta a muy alta y disponibilidad muy baja de fósforo asimilable por las plantas. (CORPOCALDAS-IAvH, 2014)

2.5.2.6. Unidad Letras

Estos suelos se ubican por encima de 3.000 m de altitud, en los municipios de Manizales y Neira. Presentan un relieve que varía de fuertemente ondulado a escarpado, de domos redondeados y pendientes largas, fuertes a moderadas. Los materiales litológicos están constituidos por capas gruesas de arenas y cenizas, provenientes de los volcanes Cerro Bravo y el Ruiz. El uso intensivo de los suelos y la erosión en escurrimiento difuso y desprendimientos localizados ha causado la pérdida parcial del horizonte A, hasta el punto de que en muchos sectores afloran materiales arenosos del horizonte C.

La unidad está representada por suelos Humic Udivitrands, caracterizados por formarse a partir de arenas de colores claros que frecuentemente sepultan otros de colores oscuros. Los suelos son bien drenados, superficiales a moderadamente profundos, limitados por capas gruesas de arenas con altos contenidos de gravillas y cascajos, ácidos a ligeramente ácidos, de capacidad de intercambio catiónico baja a media, bajos contenidos de calcio y magnesio, muy bajos de potasio y material orgánico. El fósforo disponible para las plantas es bajo.

Tomando como base el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras departamento del Tolima (IGAC, 2005), se identifican 22 unidades cartográficas agrupadas en 11 grupos, los cuales están asociados geomorfológica-

mente, en su mayoría, a paisajes de montaña presentes en el área del complejo, a continuación, se describen las características principales de cada uno de los grupos de las unidades cartográficas de suelos presentes en el Complejo de Páramos Los Nevados (CORPOCALDAS-IAvH, 2014)

2.5.2.7. Unidad NP: Consociación No Suelo (Nieve Perpetua)

Corresponde las áreas de los nevados del Ruiz, Santa Isabel, Tolima y Cisne (dentro del entorno regional), los cuales además de ofrecer una gran belleza escénica y de constituirse en un gran atractivo turístico, son de gran utilidad ecológica por ser los principales reservorios de agua en donde nacen numerosos ríos y quebradas del departamento del Tolima

2.5.2.8. Unidad MAA: Consociación No Suelo (Afloramientos Rocosos)

Comprende las áreas que se localizan alrededor de los grandes conos volcánicos, por debajo de la nieve perpetua; se presentan en los departamentos de Tolima y Risaralda, municipio de Pereira. Los materiales litológicos presentes en la unidad están constituidos por rocas volcánicas piroclásticas, consolidadas e intermedias porfiríticas. Las condiciones climáticas y litológicas no han permitido la formación de suelos, dominan los afloramientos rocosos; sólo hacia el límite inferior de la unidad se encuentran como inclusiones suelos muy incipientes desarrollados sobre materiales consolidados y sobre las arenas volcánicas correspondientes a los Typic Cryorthents. La vegetación es escasa y se observa un incremento gradual a medida que se desciende en altitud, desde frailejones aislados, pajonales, musgos y algunos arbustos cerca a los 4200 m.

2.5.2.9. Unidad MDA: Grupo Indiferenciado Thaptic Haplocryands y Lithic Cryorthents y Typic Cryaquents.

Esta unidad cartográfica se localiza al noroccidente del departamento del Tolima, en las zonas de mayor altitud y próximas a los nevados. Presenta un relieve que varía de ondulado a fuertemente escarpado y pendientes también muy variables desde l2% hasta mayores de 75%. Existen frecuentes depresiones de origen glaciar, algunas con acumulaciones de material orgánico sin descomponer y otras con volúmenes de agua formando una serie de lagunas muy importantes. Esta unidad es muy importante por ser el principal reservorio, regulador de aguas; se hace necesario conservar su vegetación natural y evitar los cultivos y la explotación ganadera. Integran esta

unidad los suelos clasificados como Thaptic Haplocryands que ocupan un 50% del área, los Lithic Cryorthents un 30% y los Typic Cryaquents un 20%.

2.5.2.10. Unidad MGA: Consociación Typic Melanudands – Typic Hapludans

Se localizan en la posición de filas y vigas de montaña, con relieve fuertemente quebrado a escarpado y pendientes largas y empinadas. Los suelos han evolucionado a partir de cenizas volcánicas, las cuales descansan sobre rocas andesita y cuarzodiorita. Presentan erosión ligera a moderada, solifluxión plástica tipo pata de vaca, escurrimiento difuso y deslizamientos localizados. Esta unidad consta de un suelo principal clasificado como Typic Melanudands que representa el 70% y de un suelo similar clasificado como Typic Hapludands con inclusiones de Lithic Troporthents 30%. Se localizan en el departamento del Tolima.

2.5.2.11. Unidad MGB: Grupo Indiferenciado Lithic Troporthents, Lithic Hapludands Y Lithic Tropofolists.

Se ubica en el Tolima, en el paisaje de montaña tiene un relieve escarpado a muy escarpado, con pendientes rectas y largas de 50 a 75% y mayores; en algunos sectores muy localizados se presenta erosión hídrica ligera. Los materiales geológicos dominantes son tonalitas y andesitas con recubrimiento de cenizas volcánicas. La unidad cartográfica corresponde a un grupo indiferenciado compuesto por tres suelos principales: Lithic Troporthents (60%), Lithic Hapludands (20%) y un Lithic Tropofolists (20%).

2.5.2.12. Unidad MGC: Consociación Typic Hapludands

Se localizan en clima muy frío húmedo, en las partes altas de los municipios de Herveo, Villahermosa, Murillo y Cajamarca (Tolima). Corresponde al tipo de relieve de lomas, caracterizado por domos redondeados y alargados, con pendientes cortas, de 7 -12 - 25%. El material parental está constituido por cenizas volcánicas, depositadas sobre andesitas. Los suelos de esta consociación están representados por los Typic Haplundands en un 90% e inclusiones de Humic Udivitrands en un l0%

2.5.2.13. *Unidad MGD: Asociación Humic Udivitrands – Typic Troporthents*

Esta unidad de suelos corresponde al tipo de relieve de lomas, caracterizadas pordomos alargados y pendientes moderadas. Se ubican principalmente en las partes altas de los municipios de Herveo y Casabianca (Tolima). El relieve es fuertemente ondulado / quebrado, con pendientes dominantes de 12-25-50% y presenta erosión ligera causada por escurrimiento difuso y con frecuentes deslizamientos. El material parental consiste de piroclastos (lapilli) y flujos de lava andesítica, provenientes de los volcanes de Cerro Bravo y el Ruiz. La asociación está conformada por los suelos Humic Udivitrands en un 60% y los Typic Troporthents en un 40%.

2.5.2.14. *Unidad MGE: Consociación Typic Hapludands*

El relieve es ligeramente inclinado de pendientes suaves, se encuentra en altitudes > 3.200 msnm aprox. Los suelos son profundos, desarrollados a partir de aglomerados mezclados con cenizas volcánicas. En algunas áreas presenta pedregosidad en la superficie y dentro del perfil. La unidad cartográfica es una consociación, conformada por el suelo Typic Hapludands en un 70% e inclusiones de No Suelo o sea áreas de afloramientos rocosos. Registrado en el departamento del Tolima.

2.5.2.15. *Unidad MKG: Consociación Typic Hapludands*

Comprende al tipo de relieve de lomas, caracterizado por elevaciones de terreno de poca altura y de configuración alargada. Se localiza en los municipios de Santa Isabel, Villahermosa y Casabianca (Tolima). El relieve es fuertemente ondulado / quebrado y las pendientes de 7-l2-25 y 50%. Los suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas que descansan sobre andesitas. Se presenta erosión ligera en algunas áreas, causada por fenómenos de reptación (pata de vaca). Es una consociación integrada por un suelo principal clasificado como Typic Hapludands que ocupa el 90% del área y 10% inclusión de Lithic Troporthents.

2.5.2.16. *Asociación Cabañas –Alisos (LIf1).*

Presentes en el departamento del Quindío, originados de cenizas volcánicas y rocas metamórficas. Taxonómicamente identificados como Typic Hapludands – Typic Dystropepts. Presentan escurrimiento difuso, desprendimientos

localizados y solifluxión. Son suelos superficiales, bien a excesivamente drenados, textura media a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos, fertilidad baja a moderada, erosión ligera (cresta cordillerana). Cubren el 66,4% en el complejo páramo Los Nevados en el Quindío, cuya principal característica es que son originados de cenizas volcánicas y rocas metamórficas; son suelos fuertemente ácidos y de fertilidad baja a moderada, lo que los hace inapropiados para procesos agrícolas; sin embargo, se han desarrollado actividades pecuarias principalmente la ganadería.

2.5.2.17. Asociación Chinchiná - El Cedral (CCEF2)

Los Suelos de este subgrupo se localizan generalmente donde las pendientes son más fuertes; han evolucionado a partir de capas gruesas de cenizas volcánicas. El horizonte A es profundo de color pardo grisáceo muy oscuro y texturas moderadamente gruesas; descansa sobre un horizonte B poco desarrollado; después de los 50 centímetros aparece un horizonte C, profundo, de color pardo amarillento oscuro y pardo amarillento, de textura gruesa que ocasionalmente sepulta un horizonte B. En algunos casos el horizonte A se encuentra directamente sobre el C. Estos suelos son profundos moderadamente bien drenados, de fertilidad baja a moderada, reacción fuerte a moderadamente ácida, medianos a bajos contenidos de materia orgánica, calcio, magnesio, potasio y bajos en fósforo. Presentes en el departamento del Quindío.

2.5.2.18. Asociación Peñas – Ventanas (PVcd).

Localizados en los departamentos de Quindío y Risaralda; originados de depósitos de arenas y cenizas volcánicas. Superficiales bien drenados, texturas medias o moderadamente gruesas, fuertemente ácidos, fertilidad baja, en sectores de afloramientos rocosos (páramo). Taxonómicamente están definidos como Lithic Melanocryands – Typic Melanocryands.

2.5.2.19. Asociación Quindío – Guarinó (QUab)

Superficies a profundos, texturas medias a gruesas, bien drenados, extremada a moderadamente ácidos, fertilidad baja a moderada (Valle del Río Quindío). Localizados en el departamento del Quindío.

2.5.2.20. Asociación Santa Isabel – Herveo (SHef1)

Originados de cenizas volcánicas y rocas metamórficas. Moderadamente profundos, bien drenados, texturas medias a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos, fertilidad baja moderada, erosión ligera Taxonomicamente

se determinan como Acrudoxic Hapludands-Acrudoxic Melanudands. Presentan solifluxión, patas de vaca y deslizamientos. Presente en el departamento del Quindío.

2.5.2.21. Consociación Santa Isabel (SId1).

Originados de ceniza volcánica. Taxonomicamente se clasifican como Acrudoxi Hapludands. Presentan solifluxión, patas de vaca, escurrimiento difuso. Profundos, moderadamente bien drenados, texturas medias, fuerte o moderadamente ácidos, fertilidad moderada (por el predio la Botánica, etc.) Se localiza en el departamento del Quindío.

2.5.2.22. Unidad Chuscal (CHU)

Los colores característicos de los minerales que contiene dicha roca (hierro y magnesio) le confieren al suelo colores que oscilan entre pardo rojizo, pardo amarillento y amarillo rojizo. Los suelos exhiben diferente grado de desarrollo, en algunos sectores puede observarse un horizonte A que reposa directamente sobre el lecho rocoso, mientras que, en otras áreas con pendientes menos inclinadas, puede encontrarse un suelo mejor desarrollado en el cual un horizonte B puede alcanzar varios centímetros de profundidad. Desde el punto de vista químico presenta baja materia orgánica, alto pH, calcio y magnesio y niveles intermedios de fósforo. Se encuentra en el Ecotopo 207A en parte de Santa Rosa Cabal (Risaralda).

2.5.2.23. Unidad Manila (MN)

Esta unidad obedece a suelos heterogéneos, altamente pedregosos, sin uso agrícola. Presente en el departamento de Risaralda.

2.5.2.24. Asociación Peñas- Ventanas (PV)

Estos suelos se presentan en forma irregular de toda el área de paramos alto; en inmediaciones de las lagunas del Otún (Risaralda), la leona entre los 3400 y los 4000 m de altitud, corresponden a las vertientes de gelifracción, de relieve fuertemente ondulado a fuertemente escarpado, con cimas convexas y pendientes fuertes y largas 12-25-50-75%.

2.5.2.25. Unidad Santa Isabel (SI)

Se ubican al oriente de los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal (Risaralda), esta unidad ha evolucionado a partir de capas de ceniza volcánica; se caracterizan por ser moderadamente profundos y ricos en materia

orgánica; de colores pardo oscuro a pardo grisáceo oscuro en los horizontes superiores y pardo oliva en los inferiores; son bien drenados, de textura moderadamente gruesa y consistencia friable, medianamente evolucionados y Perfil de tipo AC (BID et al 2002).

2.5.2.26. Asociación Santa Isabel- Pensilvania (SE)

Los suelos de esta asociación se encuentran al oriente de los municipios de Pereira y Santa Rosa de Cabal, esta unidad está integrada por los conjuntos Santa Isabel en un 40%, en los sectores de pendientes fuertes Pensilvania en un 35% y termales en un 25%. Presente en los departamentos de Risaralda y Quindío.

2.6. ASPECTOS BIÓTICOS

2.6.1. ANTECEDENTES Y RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Los datos bióticos relacionados en el presente diagnóstico corresponden a información secundaria o consultas bibliografías provenientes de diferentes fuentes. Para el Complejo de Páramos Los Nevados, se recopilaron un total de 70 estudios, entre estos, 18 corresponden a artículos científicos, 11 a planes de manejo de especies de interés especial, y 32 a caracterizaciones bióticas (Tabla 15 y Anexo 2).

La mayoría de caracterizaciones bióticas están relacionados a diagnósticos o generación de información para planes de manejo de áreas protegidas y humedales. Se resalta la existencia de 11 planes de manejo de especies de fauna y flora de interés especial que habitan en el Complejo de Páramos Los Nevados (Mantilla-Meluk, et al. 2017; Ospina y Cardona, s.f; Grajales, et al. 2021; Fundación ProAves, 2009; Saavedra, et al. 2012; Rojas, et al. 2012; Ayerbe, et al. 2011; Garces, et al. 2012). Lo anterior representa un avance importante en la puesta en operación de estrategias de conservación para especies de interés o focales.

Tabla 15. Estudios bióticos realizados en el Páramo Los Nevados

Tipo de estudio	Número de estudios	Especies o grupos	Departamentos y municipios
Artículos científicos aves	13	*Tephrophilus wetmorei, Vultur gryphus, Bolborhynchus ferrugineifrons,* aves migratorias Laguna del Otún.	Quindío (Salento), Villamaría (Caldas), Pereira (Risaralda)
Artículos científicos flora	1	Diversidad florística y estructura florística de bosque andino	Caldas (Manizales, veredas La Esperanza y

			Maltería, reserva Torre Cuatro)
Artículos científicos mamíferos	2	Mamíferos de la cuenca del río Chinchiná; Densidad poblacional y disponibilidad de hábitat de *Tapirus pinchaque*.	Cuenca del río Chinchiná
Artículos científicos herpetofauna	1	Anuros en los complejos paramunos Los Nevados, Chilí-Barragán y Las Hermosas, Andes centrales de Colombia	Salento
Artículos científicos microorganismos del suelo	1	Grupos funcionales de microorganismos asociados a suelos bajo cultivo de papa, ganadería y páramo en el PNN Los Nevados	
Planes de manejo de especies de interés especial	11	Aves frugívoras, amenazadas y endémicas; especies de flora de páramo; *Mazama rufina*; *Tapirus pinchaque*; especies focales de fauna. *Ceroxylon quindiuense*; *Leptosittaca branickii*; *Andigena nigrirostris*; *Andigena hypoglauca*; *Hapalopsittaca fuertesi*; *Puma concolor*	Departamento del Quindío. Región Eje Cafetero Departamento del Tolima
Caracterizaciones de biodiversidad	32	Flora, aves, anfibios, mamíferos, artropodos epigeos, coleopteros y arañas.	Caldas: Manizales (RFP Río Blanco), Villamaría (Laguna Negra y Playa Larga), Marulanda (vereda El Páramo), Aranzazu. Risaralda: Santa Rosa de Cabal (vereda La Linda, sector Coraderal). Tolima: Anzoátegui (El Vergel, La Cascada), Herveo (Letras), Murillo (La Cabaña y La Playa), Ibagué (La Primavera), y Santa Isabel (Totarito) Quindío: Salento (Cocora, Estrella de Agua)
Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCA).	6	Chinchiná, Campo Alegre, Tapias, Guarinó; Otún, Campo Alegre; Coello, Lagunilla, Totare, Recio; y La Vieja.	Caldas, Risaralda, Tolima y Quindío.

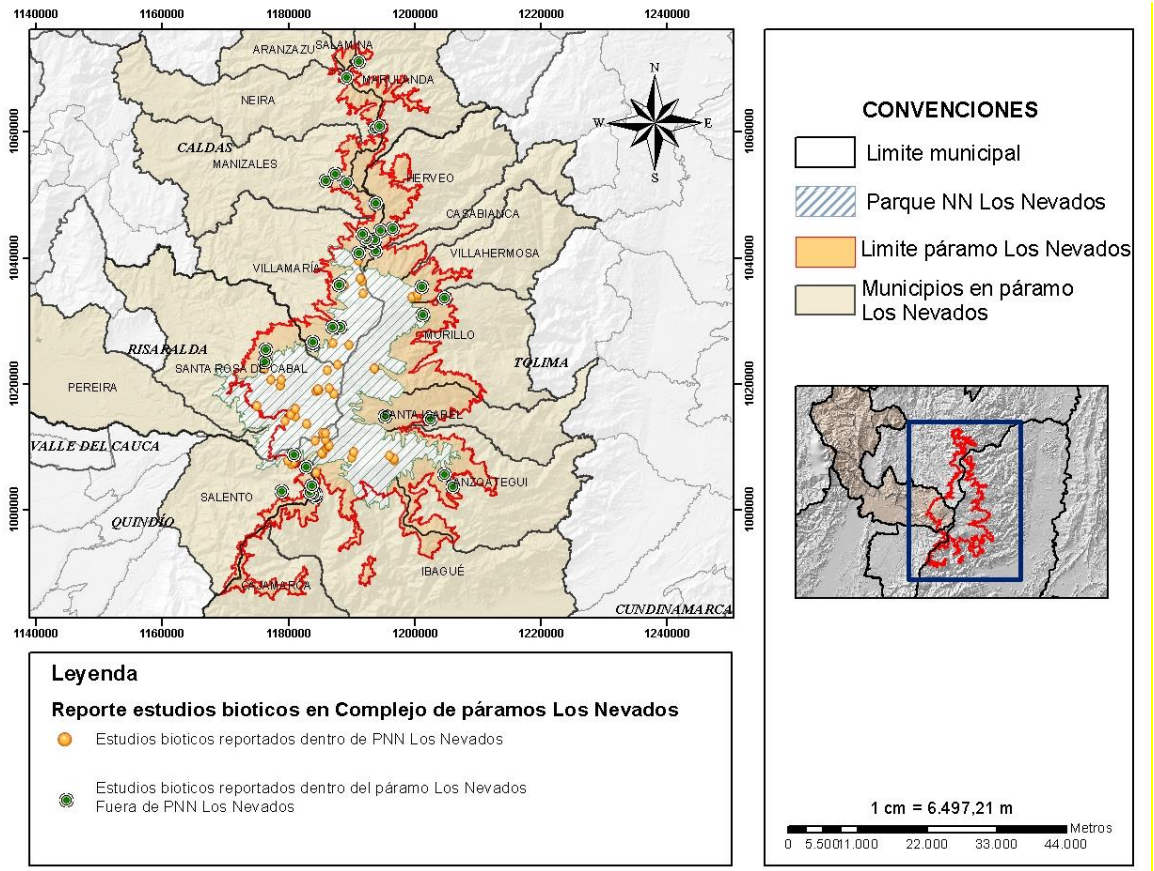
Conflictos fauna silvestre - gente	1	Incidencia de la depredación del león de montaña (*Puma concolor*)	Departamento del Quindío
Análisis multitemporal coberturas vegetales	1	Análisis multitemporal de cambios de cobertura en el DRMI, Cuenca Alta del Río Quindío	Salento
Restauración ecológica	1		Pereira
Total estudios	**70**		

Fuentes: IAvH, 2017; WCS e IAvH, 2015; Fundación Las Mellizas e IAvH, 2014; CARDER, 2014; CORTOLIMA, 2015 y 2016; CRQ, 2015; y CORPOCALDAS, 2014; Parques Nacionales Naturales, 2017; CRQ, 2012; Orquídea y CRQ, 2012; WCS, SIRAP EC, CARDER y CORPOCALDAS, 2012; WCS, SIRAP EC, CARDER y CORPOCALDAS, 2011.

La información biótica disponible relaciona estudios en los cuatro departamentos y 11 de los 16 municipios que hacen parte del Complejo de Páramos Los Nevados. Para cinco municipios no se encontraron documentos que relacionen estudios bióticos, estos fueron: Salamina y Aranzazu (Caldas); Cajamarca, Casabianca y Villahermosa (Tolima) (Figura 1). Lo anterior puede significar vacíos de información en algunos municipios, o que la existente no está accesible en fuentes oficiales o digitales.

Los municipios con mayor número de estudios recopilados fueron, Salento (Quindío) con 33, Villamaría y Manizales (Caldas) con 9 y 6 respectivamente, y Santa Rosa de Cabal (Risaralda) con 4.

Mapa 13. Distribución de estudios bióticos en el Complejo de Páramos Los Nevados.



Fuente: Fundación Pangea 2022, a partir de los datos geográficos de los estudios listados en la Tabla 15

La información relacionada anteriormente, contrasta y se complementa con el modelamiento de cinco servicios ecosistémicos (SE) llevado a cabo en la propuesta de Zonificación y Regímenes de Uso del Complejo de Páramos Los Nevados (CARDER-WCS, 2020), donde uno de los SE considerados fue la riqueza de especies de fauna y flora para la observación y ecoturismo. Lo anterior, tomado como base la plataforma de Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad -GBIF.org 2020, con el que determinaron que las cuencas altas de los ríos Campoalegre y Otún (Caldas y Risaralda) concentran la mayor riqueza de especies, seguidos de las cuencas altas de los ríos Chinchiná (Caldas) y Gualí (Tolima).

En la recopilación de información biótica realizada para el presente diagnóstico, se evidencia que existen fuentes de información complementarias, no disponibles en plataformas nacionales o internacionales, pero que sustentan la importancia biológica de otras cuencas al interior del Complejo de Páramos Los Nevados, como la cuenca alta del río Quindío (Salento), donde se encontró el mayor número de estudios y datos sobre diversidad biológica.

Igualmente, en el presente documento, la información del SE riqueza de especies para la observación y ecoturismo, se complementó con la disponible en la plataforma de ciencia ciudadana eBird, donde observadores de aves locales y aviturista realizan reportes a través del envío de listados en línea. Con lo anterior, se encontró que para el Complejo de Páramos Los Nevados, existen 21 localidades consideradas destacadas por la elevada presencia de aves y fácil acceso público para la observación (eBird 2022). El departamento de Caldas concentra el 88.5% de los listados y contiene el 47.6% de las localidades del Complejo, posicionándose como el departamento más visitado por los aviturista al interior del Complejo de Páramos Los Nevados. Esto se debe al fácil acceso a las localidades, la infraestructura en general y el talento humano (guías calificados), que desde hace varios años se ha venido fortaleciendo en la zona. Risaralda presenta el 23.8% de las localidades, con el 7.5% de los listados. Tolima contiene el 23.8% de las localidades con el 3.6% de los listados, y el departamento del Quindío presenta el 4.7% de las localidades y el 0.3% de las listas (Tabla 16 y Mapa 14).

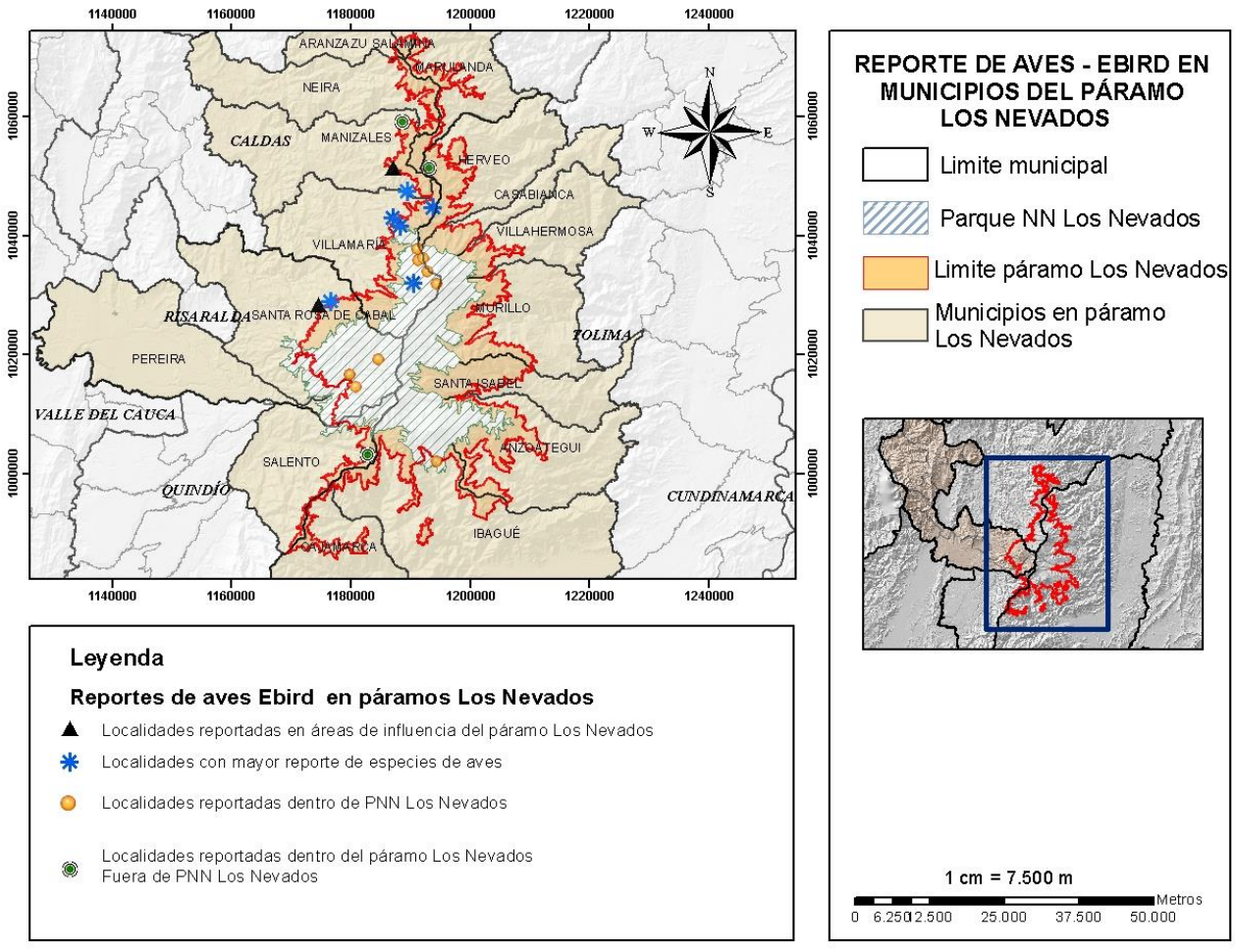
Tabla 16. Localidades del Complejo de Páramos Los Nevados con mayor demanda en la observación de aves de acuerdo con eBird.

Departamento	Localidad (Hotspots)	Número de listas	Número de especies
Caldas	RN Rio Blanco Mirador Betania	19	173
	Fábrica de Ríos-Hacienda La Unión	21	97
	Hacienda el Bosque	650	212
	Carretera Nevado del Ruiz	694	212
	Laguna Negra, Nevado Del Ruiz	651	119
	Carretera Termales el Otoño-La Gruta	315	265
	Hotel Termales del Ruíz	1346	238
	PNN Los Nevados-Páramo	235	197
	PNN Los Nevados--Centro de Visitantes Brisas	869	150
	PNN Los Nevados (Dept. Caldas)	261	267
Tolima	Alto de Letras	25	59
	PNN Los Nevados-Cascada Gualí	77	60
	PNN Los Nevados (Dept. Tolima)	86	169

	PNN Los Nevados-Aguas Calientes	17	87
	Nevado del Tolima - La Cueva	2	55
Risaralda	Finca Cortaderal	310	246
	Parque Regional Campoalegre	23	177
	Laguna del Otún	46	125
	PNN Los Nevados (Dept. Risaralda)	39	163
	PNN Los Nevados--Cuenca Rio Otun	12	128
Quindío	Finca Estrella de Agua	18	141

Fuente: Duque G., 2022

Mapa 14. Localidades del Complejo de Páramos Los Nevados con mayor demanda en la observación de aves de acuerdo con eBird



Fuente: Fundación Pangea 2022 con datos de eBird.

Uno de los informes técnicos revisados para el presente diagnóstico biótico, corresponde al titulado, *Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos Los Nevados a escala 1:25.000* (IAvH, 2017). Este documento compila los estudios biofísicos realizados por Las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el Complejo de Páramos Los Nevados, y los llevados a cabo por las Fundaciones WCS (2015) y Las Mellizas (2014) en el marco de convenios con el IAvH con apoyo del Fondo Adaptación.

Lo anterior, sigue los lineamientos establecidos en el artículo 10 de la Resolución 886 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se adoptan los lineamientos para la zonificación y régimen de usos en las áreas de páramo delimitadas (…) que estable que el diagnóstico del plan de manejo de estos ecosistemas, deberá tomar como base fundamentallos estudios técnicos sociales, económicos y ambientales de los páramos, así como la información proveniente del Sistema de Información Ambiental de Colombia -SIAC.

2.6.2. DIÁGNÓSTICO BIÓTICO DEL COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS

El Complejo de Páramos Los Nevados se constituye latitudinalmente como un gran corredor biológico entre las zonas altas del sur y el centro de Colombia a través de la Cordillera Central; presenta continuidad en especies y géneros que se comparten a lo largo de toda la cordillera y permiten el desarrollo de diferentes procesos ecológicos (IAvH, 2017)[2].

En cuanto a la avifauna, el Complejo de Páramos Los Nevados contiene 39% de las especies restringidas a paramo para Colombia (Stiles 1998, citado en IAvH, 2017) y cerca del 9% son endémicas para el país, siendo este un ecosistema clave para la conservación de la avifauna de alta montaña a nivel nacional (IAvH, 2017).

En anfibios, el Complejo posee el 12% de las especies de alta montaña registradas para Colombia (Ardila & Acosta, 2000; Lynch & Suárez-Mayorga, 2002; Bernal & Lynch, 2008), el 4% de las especies endémicas del país, 20% de las especies endémicas para las zonas altas de Colombia (Amphibiaweb, 2015), y 71% endémicas para la Cordillera Central (IAvH, 2017).

[2] Compila los estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales del Complejo de Páramo Los Nevados, elaborados por Las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el complejo (CORPOCALDAS, CARDER, CRQ y CORTOLIMA) en el marco de convenios con el Instituto Humboldt. Igualmente, incorpora los estudios bióticos en once transectos altitudinales (localidades), cuatro en el departamento de Caldas, uno en el departamento de Risaralda, cinco en el departamento del Tolima, y uno el departamento del Quindío; los diez primeros realizados por WCS y el último por la Fundación Ecológica Las Mellizas, en convenio con el IAvH.

De acuerdo con diversos estudios realizados en la zona (WCS, 2015; Fundación Las Mellizas, 2014a; Universidad del Tolima, 2015; SIB Colombia, 2015, citados en IAvH, 2017), la mayor parte de los invertebrados registrados para el páramo Los Nevados, está conformada por artrópodos, y los grupos más estudiados son los escarabajos y arañas, con un alto número de morfoespecies; este hecho puede significar la presencia de especies todavía no descritas y posibles endemismos en el área (IAvH, 2017).

Gran parte de la importancia del páramo Los Nevados radica en la presencia de especies endémicas, migratorias y carismáticas (oso de anteojos, danta de páramo, puma y cóndor andino, entre otras). Además, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Los Libros Rojos de Fauna y Flora de Colombia y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN en el complejo se registran especies en diferentes categorías de amenaza de extinción.

2.6.3. FLORA

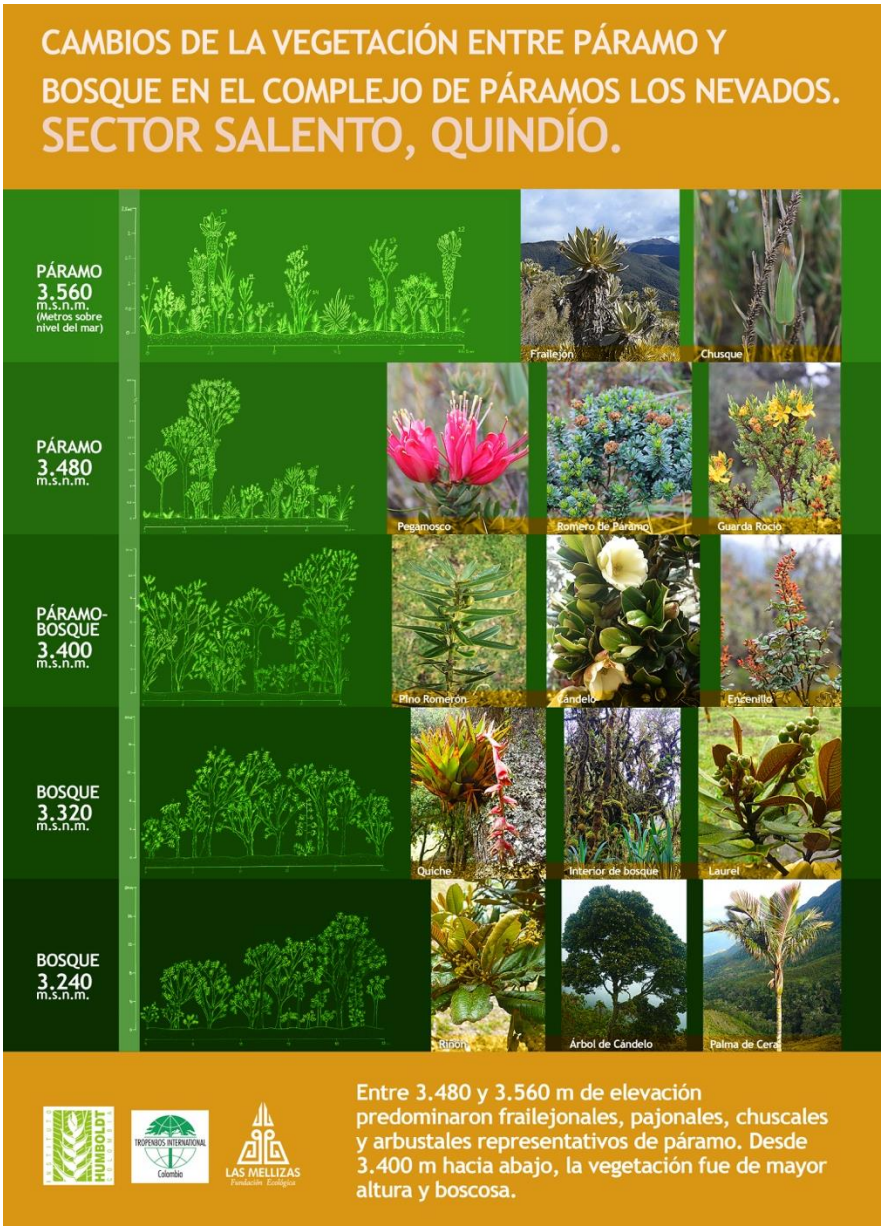
Desde el punto de vista biótico, el límite inferior del ecosistema paramuno se encuentra en la zona de contacto entre el bosque altoandino y la parte baja del subpáramo, presentándose en ocasiones de manera gradual (ecoclina) y en ocasiones de manera abrupta (ecotono) (Rivera y Rodríguez, 2011, citados en Sarmiento y León, 2015). Esta zona de transición se caracteriza por la presencia de formaciones vegetales semiabiertas, con elementos arbustivos (< 5 m) y arbóreos (5 a 10 m) que se interdigitan, y una gran variabilidad en su composición florística, cobertura y fisonomía, por esta razón muestra una alta heterogeneidad, riqueza y diversidad de especies (Van der Hammen, 1998, citado en Sarmiento y León, 2015).

Considerar la zona de transición como parte del páramo permite reconocer la estrecha relación existente entre este y el bosque altoandino, que se fundamenta en su integridad ecológica y, además, en funciones como la regulación hídrica que son condicionadas por la conexión de estos ecosistemas (Hofstede 2001, Llambí *en prensa*, citado en Sarmiento y León, 2015).

De acuerdo con los datos obtenidos por WCS (2015) y Fundación Las Mellizas (2014, citados en IAvH y Fondo Adaptación, 2017), en once transectos altitudinales a lo largo del Complejo de Páramos Los Nevados, la vegetación de esta zona de transición se define por la presencia de arbustos y arbolitos con abundancias superiores al 50% y especies típicas de páramo y bosque –que se encuentran e interdigitan en un rango altitudinal– características de esta zona de transición, en las que se cuentan: *Aequatorium tatamanum*, *Axinaea colombiana*, *Azorella multifida*, *Baccharis prunifolia*, *Begonia ferruginea*, *Berberis dumaniana*, *Berberis quindiuensis*, *Blechnum arborescens*,

Brachyotum lindenii, *Buddleja bullata*, *Buddleja incana*, *Cavendishia bracteata*, *Clethra* sp., *Coriaria ruscifolia*, *Cyathea* sp., *Diplostephium alveolatum*, *Diplostephium bicolor*, *Diplostephium micradenium*, *Diplostephium tolimense*, *Disterigma empetrifolium*, *Drimys granadensis*, *Escallonia myrtilloides*, *Espeletia hartwegiana*, *Fuchsia corollata*, *Gaiadendron punctatum*, *Gaultheria foliolosa*, *Geissanthus serrulatus*, *Gynoxys buxifolia*, *Gynoxys lehmannii*, *Gynoxys tolimensis*, *Hedyosmum cumbalense*, *Hedyosmum racemosum*, *Hesperomeles ferruginea*, *Hesperomeles pernettyoides*, *Hypericum lancioides*, *Hypericum laricifolium*, *Macleania rupestris*, *Miconia chionophila*, *Miconia ferruginea*, *Monnina aestuans*, *Myrsine coriácea*, *Oreopanax discolor*, *Oreopanax glabrifolium*, *Oreopanax ruizianum*, *Oreopanax tolimanus*, *Pentacalia vaccinioides*, *Peperomia verticillata*, *Pernettya prostrata*, *Polylepis sericea*, *Prunus* sp., *Saracha quitensis*, *Schefflera* sp., *Tibouchina grossa*, *Vaccinium floribundum*, *Vallea stipularis*, *Verbesina* sp., *Viburnum undulatum*, *Weinmannia balbisiana*, *Weinmannia mariquitae*, entre otras (Figura 5).

Figura 5. Cambios en la vegetación según la altitud en el Complejo de Páramos Los Nevados



Fuente: Fundación Las Mellizas e IAvH. 2015

2.6.3.1. Riqueza e importancia biológica

Los registros biológicos de flora existentes en el Complejo de Páramos Los Nevados señalan un total de 1.036 especies, 463 géneros y 197 familias (IAvH, 2017; WCS, 2015; Fundación Las Mellizas, 2014a; SIB, 2015), esta información corresponde al 18% de las especies registradas para los páramos en Colombia (Bernal et al. 2015, citado en IAvH, 2017). Del total de las especies, el

mayor porcentaje corresponde a espermatofitos (58%), seguido por los briofitos y líquenes (14 y 13% respectivamente) y el menor número de especies corresponde a hepáticas y helechos (8 y 7% respectivamente) (IAvH, 2017; Anexo 3).

Entre las especies de plantas reportadas, 19 presentan alguna categoría de amenazadas de extinción (Tabla 3). Igualmente, 51 son endémicas, entre estas, nueve de Colombia, 36 de la cordillera Central, uno de los páramos Nevados y Hermosas y cinco del Complejo de Páramos Los Nevados (IAvH, 2017, Anexo 3).

Otras especies de interés particular son las incluidas en la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), Colombia es parte del CITES, mediante la Ley 17 de 1981, cuyo, objetivo es velar por la conservación y uso sostenible de las especies de flora y fauna silvestre que son objeto de comercio internacional. La Convención establece tres apéndices para regular el comercio de especies silvestres, cada una con diferentes niveles y tipos de protección, así como requisitos para el comercio, dependiendo del grado de amenaza que enfrenta cada especie, así:

- **Apéndice I:** especies amenazadas en peligro de extinción. Sólo se permite comercio en casos excepcionales, por ejemplo, para fines de investigación científica.
- **Apéndice II:** especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo, a menos que se controle estrictamente su comercio.
- **Apéndice III:** especies protegidas en al menos un país. Las partes pueden incluir especies de manera unilateral en este apéndice con el propósito de alertar y solicitar el apoyo de la CITES en el control de su comercio.

Entre las especies de flora reportadas para el Complejo de Páramos Los Nevados, todas las pertenecientes a la familia Orchidaceae (22 especies), están incluidas en el apéndice II del CITES.

Tabla 17. Plantas amenazadas de extinción reportadas en el Complejo de Páramos Los Nevados

No.	Familia	Nombre científico	Nombre co-mún	Amenaza de extinción		
				Libros Ro-jos	UICN, 2021-3	Resolución No. 1912 de 2017 del MADS
1	Arecaceae	*Ceroxylon parvifrons*	Palma de ramo			VU
2		*Ceroxylon vogelia-num*				VU
3		*Ceroxylon quin-diuense*	Palma de cera	EN	VU	EN
4		*Diplostephium viola-ceum*	Romero	EN		
5	Apiaceae	*Myrrhidendron pen-nellii*		VU		
6	Araliaceae	*Oreopanax tolima-nus*	Mano de oso	EN		
7	Bromeliaceae	*Greigia nubigena*	Piñuela		CR	CR
8		*Puya ochroleuca*	Bromelia	EN	EN	EN
9	Ericaceae	*Plutarchia pubiflora*		EN	EN	
10		*Plutarchia monantha*		EN	EN	
11		*Plutarchia rigida*		VU	VU	
12		*Themistoclesia mu-cronata*		VU	VU	
13	Fagaceae	*Quercus humboldtii*	Roble			VU
14	Grimmiaceae	*Racomitrium dichely-moides*				VU
15	Juglandaceae	*Juglans neotropica*	Cedro negro, Nogal		EN	EN
16	Melastomata-ceae	*Axinaea colombiana*	Niguito	VU		
17	Meliaceae	*Cedrela odorata*	Cedro rosado		VU	EN
18	Podocarpa-ceae	*Podocarpus oleifolius*	Pino romerón	VU		VU
19	Porellaceae	*Porella brachiata*				VU

Fuente: IAvH, 2017; F. Las Mellizas. 2014; WCS, 2015; y Libros Rojos de Plantas de Colombia, 2002, 2005, 2006, 2007, 2021; Universidad Nacional, I.D.E Manizales, CORPOCALDAS y Asocars, 2014; CORTOLIMA et al. 2014.

Otra medida de protección especial para especies de flora silvestre es la que define que algunas tienen veda, es decir, que está prohibida su extracción o aprovechamiento, las que habitan el Complejo de Páramos Los Nevados[3], son:

[3] HTTPS://WWW.CVC.GOV.CO/SITES/DEFAULT/FILES/SISTEMA_GESTION_DE_CALIDAD/PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS VIGENTE/NORMATIVIDAD_GNL/VEDAS EN COLOMBIA.PDF

- Pino romerón (*Podocarpus oleifolius*), cedro negro (*Juglans neotropica*) y roble (*Quercus humboldtii*) (INDERENA, Resoluciónes: 0316 de 1974, 1408 de 1975, 1132 y 1408 de 1975; CORPOCALDAS, Resolución, 810 de 1996; CARDER, Resolución, 177 de 1997; CORTOLIMA, Acuerdo, 010 de 1987).

- Musgos, líquenes, quiches (Bromeliaceae) y Orchidaceae (Resolución 0213 de 1977); Bryophytas (Resolución No. 022 de 1993 de CARDER).

- Palma de cera del Quindío (*Ceroxylon quindiuense*) (Ley 61 de 1985).

2.6.4. FAUNA

2.6.4.1. Aves

2.6.4.1.1. Riqueza e importancia biológica

El Complejo de Páramos Los Nevados contiene el 39% de las especies de aves restringidas a paramo para Colombia (Stiles 1998, citado en IAvH, 2017) y cerca del 5% son endémicas para el país, siendo este un ecosistema clave para la conservación de la avifauna de alta montaña a nivel nacional (IAvH, 2017).

En el Complejo de Páramos Los Nevados se han registrado un total de 175 géneros, 262 especies y 45 familias de aves. Las familias con mayor número de especies son Thraupidae, con 32, Tyrannidae (29), Trochilidae (27), Furnariidae (18) y Grallaridae (10) (Anexo 4).

De acuerdo con el número total de especies de aves reportadas para el Complejo de Páramos Los Nevados, 23 presentan categoría de amenaza de extinción (Tabla 4), 28 son migratorias continentales (australes o boreales), siete son endémicas y cinco casi endémicas (IAvH, 2017, F. Las Mellizas. 2014, WCS, 2015 y Pfeifer A.M. *et al*. 2001).

Igualmente, tres especies y cuatro familias hacen parte del CITES[4]., así:

- **Apendice I.** *Vultur gryphus* (Cóndor andino), *Falco peregrinus* (Halcón peregrino), y *Ognorhynchus icterotis* (Loro orejiamarillo).

[4] HTTPS://CITES.ORG/SITES/DEFAULT/FILES/ESP/APP/2021/S-APPENDICES-2021-06-22.PDF

- **Apendice II.** Familias, Psittacidae (loros y pericos), Trochilidae (Colibríes), Strigidae (Búhos) y Tytonidae (Lechuza).

Tabla 18. Aves amenazadas de extinción reportadas en el Complejo de Páramos Los Nevados.

N°	FAMILIA	NOMBRECIENTIFICO	NOMBRECOMUN	Resolución No. 1912 de 2017 del MADS	Libro Rojo, 2014	UICN, 2021-3
1	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato Andino		EN	
2	Podicipedidae	*Podiceps occipitalis*	Zambullidor plateado	CR	CR	
3	Cathartidae	*Vultur gryphus*	Cóndor Andino	CR	CR	VU
4	Accipitridae	*Spizaetus isidori*	Águila crestada	EN	EN	EN
5	Columbidae	*Leptotila conoveri*	Caminera tolimense	VU	VU	
6	Psittacidae	*Leptosittaca branickii*	Perico paramuno	VU	VU	
7	Psittacidae	*Ognorhynchus icterotis*	Loro orejiamarillo	EN	EN	VU
8	Psittacidae	*Hapalopsittaca amazonina*	Loro multicolor	VU	VU	VU
9	Psittacidae	*Hapalopsittaca fuertesi*	Cotorra montañera	CR	CR	EN
10	Psittacidae	*Bolborhynchus ferrugineifrons*	Periquito de los nevados	VU		
11	Trochilidae	*Eriocnemis derbyi*	Paramero rabihorcado			NT
12	Trochilidae	*Oxypogon stuebelii*	Chivito de páramo	EN	EN	VU
13	Ramphastidae	*Andigena hypoglauca*	Terlaque andino	VU	VU	
14	Ramphastidae	*Andigena nigrirostris*	Terlaque pechiazul		NT	
15	Grallariidae	*Grallaria alleni*	Tororoi bigotudo	EN	EN	VU
16	Grallariidae	*Grallaria rufocinerea*	Tororoi rufocenizo	EN	VU	VU
17	Grallariidae	*Grallaria milleri*	Tororoi de miller	EN	EN	VU
18	Tyrannidae	*Pseudocolopteryx acutipennis*	Doradito lagunero	CR	CR	
19	Cotingidae	*Doliornis remseni*	Cotinga de remsen	EN	EN	VU
20	Cotingidae	*Pyroderus scutatus*	Toropisco	VU	VU	
21	Thraupidae	*Tephrophilus wetmorei*	Azulejo de Wetmore	VU	VU	VU
22		*Saltator cinctus*	Saltator collarejo		VU	
23	Icteridae	*Hypopyrrhus pyrohypogaster*	Chango Colombiano	VU	VU	VU

Fuentes: IAvH, 2017; F. Las Mellizas. 2014; WCS, 2015 y; Pfeifer A.M. et al. 2001. Renjifo et al. 2014; Universidad Nacional, I.D.E Manizales, CORPOCALDAS y Asocars, 2014; CORTOLIMA et al. 2014.

La familia Thraupidae, con mayor número de especies al interior del Complejo de Páramos Los Nevados, está compuesta principalmente por aves frugívoros que habitan y se desplazan por bordes e interior de coberturas boscosas en diferentes estados sucesionales, por lo que requieren corredores biológicos que ofrezcan diversidad de frutos y posibilidades de movilidad.

Entre las especies de la familia Thraupidae reportadas en el Complejo de Páramos Los Nevados, se resalta la presencia de *Tephrophilus wetmorei*, ave rara y poco común (Collar et ál. 1992, citado en Renjifo, et al. 2014), amenazada de extinción bajo la categoría de vulnerable (VU), propia de bosques enanos, matorrales densos, bordes de bosque y áreas de bambú inmersas en frailejones, entre 2.900 y 3.650 m (Renjifo, et al. 2014). En el Complejo de Páramos Los Nevados, *Tephrophilus. wetmorei,* se ha reportado en el páramo de Frontino, localizado en el área de conservación y manejo Estrella de Agua de la CRQ (Arbeláez & Tovar. 2006; F. Mellizas. 2014) y en el páramo del Nevado del Tolima, sector denominado La Cueva.

Saltator cinctus, es otra especie de la familia Thraupidae, amenazada de extinción, bajo la categoría de VU que habita en el Complejo de Páramos Los Nevados. *Saltator cinctus,* se distribuye entre 2.400 y 3.100 m en bosques altoandinos extensos en buen estado de conservación (Renjifo et al. 2002, citado en Renjifo et al. 2014). Renjifo, 1991 y Williams, 1996, citados en Renjifo, 2014, reportan una estrecha relación de *Saltator cinctus* con el pino romerón (*Podocarpus oleifolius),* especie de bosques altoandinos también amenazada de extinción y reportada en el Complejo de Páramos Los Nevados.

Entre las especies de aves amenazadas de extinción que habitan en el Complejo de Páramos Los Nevados, cuatro presentan plan de conservación y manejo, dos especies de la familia Psittacidae (ProAves, 2009; y Rojas, et al. 2012), estas, son: perico paramuno (*Leptosittaca branickii)*, y cotorra montañera (*Hapalopsittaca fuertesi)*; y dos especies de la familia Ramphastidae (Ayerbe, et al. 2011; y Garces, et al. 2012): terlaqué andino (*Andigena hypoglauca)* y terlaqué pechiazul (*A. nigrirostris)*.

2.6.4.1.2. Cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*)

En el Parque Nacional Natural (PNN) Los Nevados, el último registro de cóndores silvestres ocurrió en 1967, por lo cual, entre 1997 y 1999, CORPOCALDAS con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente y La Fundación RenaSer, liberaron 14 cóndores juveniles, 10 machos y cuatro hembras, de los cuales, actualmente se tiene registro de cuatro machos y dos hembras. Solo existe evidencia de reproducción para una pareja de cóndores reintroducidos del núcleo de repoblación del PNN Los Nevados y su área de influencia (CORPOCALDAS y Parques Nacionales de Colombia. Comunicado Oficial)

Entre el 13 y 15 de febrero de 2021, se realizó el III Censo de Cóndor Andino en el PNN Los Nevados y su área de influencia, como parte del I Censo Nacional de Cóndor Andino en Colombia. Entre 12 puntos de observación se

destacan cuatro sitios, la vereda El Oso, el Valle de Cocora, El Nido del Cóndor Ecolodge y La Pica (Villamaría), donde el 14 de febrero se observaron simultáneamente seis cóndores adultos (cuatro machos y dos hembras).

En la vereda El Oso (Murillo), se han identificado sitios de alimentación y dormideros de dos cóndores machos adultos. En el Valle de Cocora (Salento), desde 2016 es habitual la presencia de un cóndor macho adulto que se alimenta y refugia en el sitio, el cual, se observó los tres días del censo (CORPOCALDAS y Parques Nacionales de Colombia. Comunicado Oficial).

Entre los hallazgos más relevantes, está el posible territorio reproductivo de otra pareja de cóndores en el PNN Los Nevados (solo se tenía reportes de una) y su área de influencia, lo anterior, ofrece nuevas oportunidades de estudio y resalta la importancia de la cuenca del río Claro (Villamaría, Caldas) en la conservación *in situ* de los cóndores reintroducidos en Colombia. Sin embargo, en ausencia de programas de monitoreo es difícil determinar el papel de las reintroducciones de cóndor en el mantenimiento de las poblaciones en el país (CORPOCALDAS y Parques Nacionales de Colombia. Comunicado Oficial).

2.6.4.1.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) en el Complejo de Páramos Los Nevados y sus áreas de influencia

Dado el conjunto de hábitat terrestres y acuáticos importantes para las aves y que para el páramo los Nevados, el 8% de las especies registradas presenta alguna categoría de amenaza, y 4% son endémicas o casi-endémicas (Tabla Anexo 3), en este páramo y sus áreas de influencia se han designado ocho AICAS o IBA (*Important Bird Areas*) por sus siglas en inglés (BirdLife International, 2022).

Tabla 19. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS) que hacen parte del Complejo de Páramos Los Nevados.

No	Nombre	Criterios de la IBA	Área (ha)	Código
1	Alto Quindío	A1, A2, A3	4.000	CO053
2	Bosques del oriente de Risaralda	A1, A2, A3	23.069	CO047
3	Cuenca del Río Toche	A1, A2, A3	26.100	CO055
4	Cañón del Río Combeima	A1, A2	8,000	CO054
5	Reserva Natural Ibanasca	A1, A2, A3	1.860	CO052
6	Lagunas Bombona y Vancouver	A1, A2	3,128	CO058

7	Finca Paraguaya	A1, A2	1500	CO048
8	Reserva Hidrográfica, Forestal y Parque Eco-lógico de Río Blanco	A1, A2, A3	3217	CO045

Fuente: BirdLife International (2022).

2.6.4.2. *Mamíferos*

2.6.4.2.1. Riqueza e importancia biológica

En el Complejo de Páramos Los Nevados se han reportado un total de 31 especies de mamíferos (26 terrestres y cinco voladores), pertenecientes a 16 familias (Anexo 5). (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005; WCS, 2015, Orozco-Cardona, A.F. *et al*. 2017).

Entre las especies de mamíferos reportadas, cinco presentan alguna categoría de amenaza de extinción (Tabla 20). Igualmente, siete especies hacen parte del CITES[5], así:

- **Apéndice I:** *Leopardus tigrinus* (Tigrillo), *Leopardus wiedii* (Tigrillo), *Tremarctos ornatus* (Oso andino) y *Tapirus pinchaque* (Danta de páramo).
- **Apéndice III:** *Eira barbara* (Tayra), *Nasua nasua* (Cusumbo), *Cuniculus paca* (Paca).

Tabla 20. Mamíferos amenazados de extinción reportados en el Complejo de Páramos Los Nevados

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de amenaza		
				Resolución No. 1912 de 2017 del MADS	Libro Rojo, 2006	UICN, 2021-3
1	Felidae	*Leopardus tigrinus*	Tigrillo	VU	VU	VU
2	Dinomydae	*Dinomys branickii*	Guagua Loba	VU	VU	
3	Cervidae	*Mazama Rufina*	Venado Soche			VU
4	Ursidae	*Tremarctos ornatus*	Oso andino	VU	VU	VU
5	Tapiridae	*Tapirus pinchaque*	Danta de páramo	EN	EN	EN

Fuentes: Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2005; WCS, 2015 y Orozco-Cardona, A.F. et al. 2017, Universidad Nacional, I.D.E Manizales, CORPOCALDAS y Asocars, 2014.

[5] HTTPS://CITES.ORG/SITES/DEFAULT/FILES/ESP/APP/2021/S-APPENDICES-2021-06-22.PDF

Entre las especies de mamíferos amenazados de extinción que habitan en el Complejo de Páramos Los Nevados, tres presentan plan de manejo, estos son: venado soche (*Mazama rufina) (*Mantilla-Meluk, et al. 2019*),* danta de pármo *(Tapirus pinchaque*) (Mantilla-Meuk, et al. 2017) y guagua loba (*Dinomys branickii)* (Saavedra, et al. 2012).

Además de lo anterior, otra acción adelantada recientemente relacionada con mamíferos amenazados en el Complejo de Páramos Los Nevados, es el diagnóstico de presencia/ausencia del oso andino (*Tremarctos ornatus*), en el Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona de influencia, que abarcó Reservas Forestales Protectoras Regionales, Distritos Regionales de Manejo Integrado y Distritos de Conservación de Suelos, ubicados en los municipios de Villamaría y Manizales (Caldas), Santa Rosa de Cabal y Pereira (Risaralda), Ibagué y Anzoátegui (Tolima), y Salento (Quindío). Actualmente, se están llevando a cabo los análisis, los cuales, van a permitir tomar decisiones de manejo y conservación para mejorar el hábitat del oso andino y procurar disminuir las amenazas; implementar acciones que integren la producción agropecuaria con la protección de la vida silvestre, y que a su vez conlleve a mejor calidad de vida de las comunidades (WCS, febrero de 2022, sin publicar).

2.6.4.3. Anfibios

2.6.4.3.1. Anfibios reportados en bosques altoandinos y páramos de Colombia

El clima de los páramos está caracterizado por ciclos de altísima radiación solar y momentos muy nublados donde la luminosidad que llega al suelo es mínima. Esto influye en la temperatura de los páramos y hace que fluctúe ampliamente en el día, variando entre los 10°C y 0°C, o incluso menos, lo cual, produce ciclos de congelación y descongelación (Rivera-Ospina, 2001, citado López-Guzmán et al. 2014).

Todo lo anterior hace que las condiciones del ambiente físico predominante en el páramo sean relativamente adversas a las presentes en los bosques andinos a altitudes menores y por lo tanto, la fauna de anfibios en ellos sea relativamente pobre en términos de riqueza de especies. No obstante, algunas especies son características de páramo, y dada esta condición y la susceptibilidad de dichos ecosistemas al cambio climático, se requiere conocer su diversidad y monitorear el estado de las poblaciones de anfibios en ellos.

Una revisión de la fauna de anfibios presentes en los ecosistemas de páramo en Colombia fue realizada por Ardila & Acosta (2000). Dichos autores, con base en registros propios e información dispersa sobre especies registradas en el ecosistema de páramo (pe. Ruiz-Carranza et al. 1996) concluyen que, la fauna anfibia paramuna de Colombia alcanza una riqueza de hasta 90 especies. No obstante, Lynch & Suárez-Mayorga (2002) realizan un nuevo análisis y argumentan que la mayoría de las especies citadas por Ardila & Acosta (2000) no son estrictamente del ecosistema paramuno, sino más bien especies de bosques andinos y alto-andinos que pueden establecerse en áreas de páramo, favorecidas parcialmente por perturbación antropogénica.

Posteriormente, se han hecho revisiones acerca de la fauna de anfibia en los Andes Colombianos (Bernal & Lynch 2008) e incluso ha habido nuevos registros y descripciones de especies de anfibios en páramos de Colombia (pe. Rueda-Solano & Vargas-Salinas 2010a,b; Mueses-Cisneros & Perdomo-Castillo 2011; Guarnizo et al. 2012). Sin embargo, dichas especies no cumplen la clasificación de especies típicas paramunas sugerido por Lynch & Suarez-Mayorga (2002), sino que son especies de bosques andinos que pueden establecer poblaciones en el ecosistema de páramo.

2.6.4.3.2. Riqueza e importancia biológica de anfibios en el páramo Los Nevados

En el Complejo de Páramos Los Nevados se tienen reportes de nueve especies de anfibios, ocho pertenecientes a la familia Craugastoridae y una a la familia Bufonidae, siete de estas especies endémicas de Colombia o la cordillera Central y tres amenazadas de extinción bajo categorías, como, vulnerable (VU) y en Peligro (EN).

Tabla 21. Anfibios reportados en el Complejo de Páramos Los Nevados

No.	Familia	Nombre científico	Amenaza de extinción			Endemismo
			Libro Rojo, 2004	UICN, 2021-3	Resolución No. 1912 del MADS 2017	
1	Craugastoridae	*Pristimantis racemus*		VU		Cordillera Central de Colombia
2		*Pristimantis simoterus*		NT		Endémico
3		*Pristimantis simoteriscus*		EN		Cordillera Central de Colombia
4		*Pristimantis uranobates*		LC		Endémico
5		*Pristimantis permixtus*		LC		Endémico

6		*Pristimantis* aff. *leptolophus*				
7		*Pristimantis* aff. *Uranobates*				
8		*Pristimantis piceus*		LC		Endémico
9	Bufonidae	*Osornophryne percrassa*	VU	VU	VU	Endémico

Fuente: CORPOCALDAS y Conservación Internacional. s.f; WCS, 2015, Cadavid, et al. 2005, citado en Valencia - Leguizamón, 2010; F. Mellizas. 2014; IAvH, 2017; y Universidad Nacional, I.D.E Manizales, CORPOCALDAS y Asocars, 2014; CORTOLIMA et al. 2014.

Los anteriores reportes corresponden a estudios realizados en los departamentos de Caldas, municipios de Villamaría y Neira (CORPOCALDAS y Conservación Internacional. s.f), Manizales, Marulanda y Villamaría (WCS, 2015); Tolima, municipios de Murillo, Anzoátegui, Herveo, Ibagué y Santa Isabel (WCS, 2015); Risaralda, Santa Rosa de Cabal (WCS, 2015) y Quindío, municipio de Salento (F. Mellizas, 2014; Cadavid, et al. 2005, citado en Valencia – Leguizamón).

2.6.5. AMENAZAS Y CONFLICTOS RELACIONADOS CON LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN EL COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS

- En las reuniones de concertación y construcción colectiva con comunidades rurales para el presente plan de manejo del Complejo de Páramos Los Nevados, en los municipios de Murillo (Tolima) y Marulanda (Caldas), los habitantes del Complejo de Páramos Los Nevados reportaron ataques recientes de *Puma concolor* a ganado bovino y ovino.
  Este conflicto, es identificado igualmente por los actores en los 4 departamentos, no son frecuentes y se relacionan con la ganadería extensiva.

- Igualmente, en las reuniones de concertación y contrucción colectiva con instituciones y comunidades del Complejo de Páramos Los Nevados, en los municipios de Murillo, Santa Isabel y Villahermosa (Tolima) se reportó la presencia de retamo espinoso (*Ulex europaeus*), la anterior información fue corroborada por Fredy Hernán Murillo, funcionario de CORTOLIMA (com.pers.febrero de 2022). El retamo espinoso es una de las 30 especies vegetales mas invasoras del mundo y una de las 10 plantas exóticas que mayor preocupación genera en Colombia. Lo anterior debido a su agresividad y potencial de dispersión colonizando y dominando áreas naturales y afectando la vegetación nativa. Actualmente no se han tomado medidas para controlar la dispersión del retamo espinoso en las localidades donde ha sido reportado, la única acción encontrada es una investigación

de la dispersión de la especie realizada por biólogas de la Universidad de Caldas, con apoyo de Colciencias.

- Así mismo, en el municipio de Pereira, cualca Alta del Río Otún, se reportan muertes por causas aún no determinadas de individuos de Danda de páramo. Las instituciones identifican posibles conflictos por interacciones negativas entre fauna silvestre y fauna doméstica, trasmisión de enfermedades a la fauna silvestre, presuntos ataques de perros a danta de páramo. Para construir un plan de manejo a esta problemática, se conformó un grupo interinstitucional que viene reuniendose bajo el liderazgo de la CARDER.
- En el diagnóstico del POMCA del río Chinchiná, en los estudios ictiológicos, se encontró predominancia de la trucha arcoírs (*Onchorhyncus mikyss*), especie introducida que genera efectos negativos sobre las especies acuáticas nativas. *Onchorhycncus mikiss* preda a los peces nativos, ya que es muy voraz, como predador es territorial, vive en espacios o áreas que define desde que es alevino y comienza a comer, ocupa un sitio determinado en posición contraria a la corriente del río, que solo abandona cuando pasa un organismo vivo que le sirve de alimento o cuando quiere expulsar a otro congénere, a medida que va adquiriendo mayor tamaño es más agresivo y trata de expandir su territorio obligando a los pequeños a emigrar o colonizar otras partes del río (Ragash, 2009, citados en U.N IDEA Manizales, et al. 2014). Debido a lo anterior, la abundancia de trucha arcoíris en ríos y quebradas se considera una amenaza a la diversidad biológica acuática nativa.
- En un estudio realizado por la Universidad del Quindío, en convenio con la CRQ (Convenio No. 007 de 2021), se identificó deterioro de la población de frailejones en el sector del paramillo del Quindío. Las observaciones demuestran que existe herbívoría por parte de artrópodos, al identificarse la presencia de galerías generadas por el estadio larval de dichos organismos. Se realizaron disecciones de frailejones senescentes a nivel de la roseta (sección apical de la planta), además del tejido caulinar, para identificar el impacto y trayectoria del desplazamiento de las larvas. Estos análisis preliminares demuestran que la fitofagia realizada por las larvas es de forma basipetal (desde la roseta hacia el tallo) comenzando por los tejidos suaves. Múltiples galerías fueron identificadas en la base de las hojas, específicamente en la unión de la vaina foliar respecto al tallo. Esta zona presentó perforaciones circulares en estado de oxidación avanzado, característico de la actividad barrenadora de estos organismos con hábitos alimenticios fitófagos. Particularmente, el

tejido caulinar presentaba menor número de galerías, siendo completamente ausentes en la sección media de las plantas.

Se observaron frailejones de diferentes alturas (edades) con sintomatología de entorchamiento, la cual comprende defoliación, desarrollo foliar atrofiado, tejido foliar en deterioro como pérdida de tricomas y deformaciones en hojas desarrolladas. Estos rasgos son indicativos de una predación o enfermedad emergente, considerando que la susceptibilidad del frailejón es generalizada en los diferentes estados de desarrollo de la planta.

Las larvas colectadas pertenecen principalmente a los órdenes Coleoptera y Lepidopera, dos grupos de artrópodos característicos para este hábito alimenticio. Sin embargo, no se ha precisado la odentificación a nivel de especie, debido a la complejidad de identificación en estado larval. Una vez se tenga conocimiento de los artrópodos que afectan el frailejón, y la diversidad genética de los mismos, se pueden plantear mecanismos de control biológico a partir de parásitos naturales que se encuentren en ecosistema de páramo, como son los nematodos y hongos entomopatógenos, ampliamente evaluados como alternativas de control de plagas en cultivos.

2.6.6. ANTECEDENTES EN EL DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN EL COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS

En el proyecto denominado, Conservación de los ecosistemas de alta montaña en la cordillera Central, departamentos de Caldas, Quindío, Valle del Cauca y Tolima, un aporte a las ecorregiones estratégicas (año 2002), se planteó como estrategia de conservación entre los PNN Nevados y PNN Las Hermosas, la selección de especies sombrilla (con su protección se conservan ecosistemas y otras especies debido a sus requerimientos de hábitat) y el diseño de corredores biológicos para su conservación.

Las especies seleccionadas para el diseño de los corredores biológicos fueron:

- El oso de anteojos o andino (*Tremarctos ornatus*).
- El puma o León americano (*Puma concolor*).
- Danta de montaña (*Tapirus Pinchaque*).

Algunas de las justificaciones para la selección de estas especies, fueron:

- Tienen características estratégicas importantes como criterio preliminar para el diseño de corredores entre áreas silvestres que contengan ecosistemas andinos de alta montaña y en especial para el corredor de conservación entre los PNN Los Nevados y Las Hermosas, que incluye actualmente tres Complejos de Páramo: Los Nevados, Chilí – Barragán y Las Hermosas.

- La evidencia recopilada tanto en estudios realizados por otros autores en la zona, como por el proyecto alta montaña en su fase de campo, indicó que estas especies registran su presencia en localidades donde potencialmente por el tamaño de los fragmentos de bosque y páramo existan poblaciones representativas de estas especies con posibilidad a corto y mediano plazo de conexión.

- En general son especies de grandes mamíferos que están siendo restringidas en la cordillera central a zonas de alta montaña ya sea por la casería intensiva o la perdida y fragmentación de sus hábitats.

- Tienen un gran valor no solo por su papel ecológico, sino por su valor escénico y de atractivo turístico. El papel de estas especies en las distintas culturas de la región puede estar asociados con aspectos sagrados de la naturaleza y ser parte de su cosmogonía.

2.7. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

2.7.1. JURISDICCIÓN TERRITORIAL

El Complejo de Páramos Los Nevados se encuentra en diecisiete (17) municipios de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Tolima.

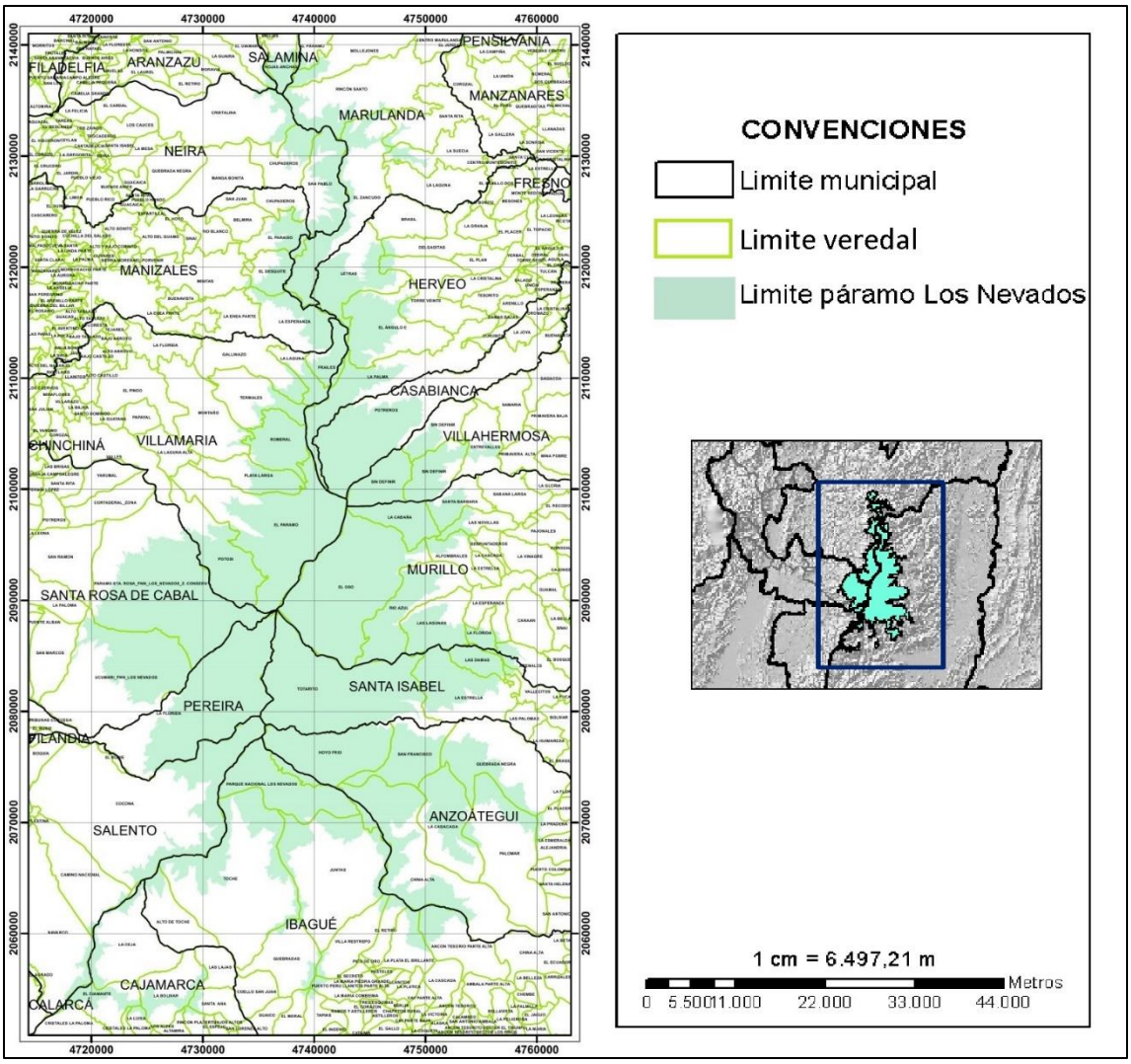
El departamento de Caldas tiene una superficie de 7.888 Km², y está dividido política y administrativamente en veintisiete (27) municipios; seis (6) de ellos Manizales, Villamaría, Neira, Aránzazu, Salamina y Marulanda; se encuentran dentro del Complejo del Páramo de Los Nevados sumando un total de 28.092 Has.

El departamento del Quindío en su división política administrativa está conformado por doce (12) municipios. Únicamente el municipio de Salento hace parte del Complejo de Páramos Los Nevados con un área de 4.748 ha (2.883 ha por fuera del PNN Los Nevados) (CARDER-WCS, 2020).

El departamento de Risaralda cuenta con 14 municipios de los cuales Santa Rosa y Pereira tienen territorio en el Complejo del Páramo Los Nevados, sin embargo, solo el municipio de Santa Rosa es objeto del presente Plan de Manejo con sus 13.217 hectáreas, ya que el área de páramo del municipio de Pereira está en su totalidad al interior del Parque Nacional Natural Los Nevados, y es competencia de Parques Nacionales su administración y manejo.

El departamento del Tolima cuenta con 47 municipios de los cuales ocho (8) tienen territorialidad en el Complejo de Páramos Los Nevados: Casabianca, Villahermosa, Murillo, Santa Isabel, Herveo, Anzoátegui, Ibagué y Cajamarca con un área total de 79.627 hectáreas.

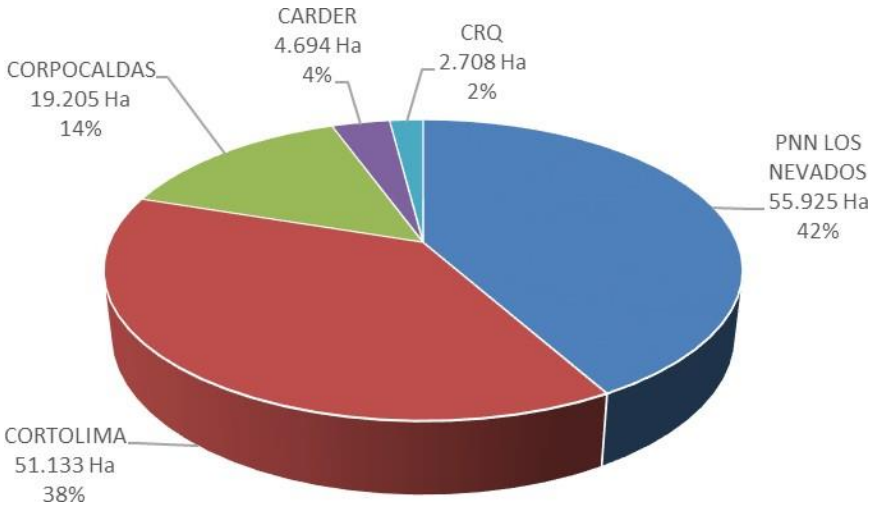
Mapa 15. Distribución municipal y veredal del Complejo De Páramos Los Nevados



Fuente: Fundación Pangea 2022 con datos IGAC

Las autoridades ambientales con jurisdicción en el Complejo son las Corporaciones Autónomas Regionales de Risaralda CARDER, Quindío CRQ, Caldas CORPOCALDAS y Tolima CORTOLIMA, y Parques Nacionales Naturales en el Parque Nacional Natural Los Nevados, cuya área ocupa el 42% del área total de Complejo.

Figura 6. Porcentaje de jurisdicción de las Corporaciones Complejo de Páramos Los Nevados



Fuente. IAvH 2016

Se resalta la presencia de grandes ciudades y centros poblados en la cercanía de este complejo de páramos como Pereira, Manizales y Armenia hacia el occidente, e Ibagué hacia el oriente.

2.7.2. TENENCIA DE LA TIERRA

En relación con la tenencia de la tierra, es importante recordar que el Complejo de Páramos Los Nevados es un territorio donde confluyen procesos de conservación y la dinámica socioeconómica propia de la alta montaña, en este sentido, la tierra se encuentra distribuida entre propietarios privados (personas naturales y en pequeña escala algunas figuras de Sociedades anónimas) y los predios públicos dedicados a la recuperación y conservación.

Uno de los temas que se han identificado al revisar la información secundaria y los espacios de dialogo que se han generado con las Alcaldías municipales y los propietarios, es que existe una brecha entre las dinámicas de los predios (compra y venta) y la información oficial del IGAC, porque dentro de los contextos locales se van generando dinámicas de divisiones, parcelaciones, que obedecen a prácticas apropiadas y validadas por los habitantes, pero que no necesariamente son reportes oficiales desde las oficinas de instrumentos públicos, por esto motivo es evidente que se presente que para el IGAC un predio corresponda a un solo propietario y en el contexto local se haya generado acciones de venta o divisiones que no están bajo el marco legal de régimen de propiedad , pero que funciona en el contexto de las prácticas culturales en la zona rural.

Teniendo en cuenta esta situación presente en el contexto territorial, a continuación, se presenta el análisis predial actual, que parte de la información generada para el proceso de delimitación y zonificación del Complejo de Páramos Los Nevados[6] (Fuera del PNN Nevados). Se hace claridad que los predios del municipio de Pereira se encuentran en la jurisdicción del PNN Los Nevados

Tabla 22. Tenencia de la tierra en el Complejo De Páramos Los Nevados

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	N° PREDIOS	PUBLICO	PRIVADO
CALDAS	ARANZAZU	6	3	3
	MANIZALES	49	10	39
	MARULANDA	82	9	73
	NEIRA	57	3	54
	SALAMINA	9	0	9
	VILLAMARÍA	83	17	66
Total		**286**	**42**	**244**
TOLIMA	HERVEO	128	2	126
	MURILLO	138	2	136
	CAJAMARCA	53	4	49
	IBAGUE	81	21	60
	ANZOATEGUI	155	5	150
	VILLA HERMOSA	64	0	64
	SANTA ISABEL	122	2	120
	CASABIANCA	18	1	17
Total		**759**	**37**	**722**
RISARALDA	SANTA ROSA	35	14	21
	PEREIRA 100% PNN Nevados	26	14	12
Total		**35**	**14**	**21**
QUINDIO	SALENTO	36	17	19
total		**36**	**17**	**19**
TOTAL		**1.116**	**110**	**1.006**

[6] La actualización predial es parte de los temas claves por ser abordados en el componente programático de este plan de manejo, donde se pueda recoger todas las dinámicas generadas en cada municipio alrededor de la tenencia y manejos de los predios, desde un ejercicio de actualización predial y catastral. Los predios del municipio de Pereira, no suman al área del complejo de Páramos.

Fuente: Fundación Pangea 2020

El Complejo de Páramos Los Nevados cuenta con 1.116 predios, de los cuales 110 predios son públicos y 1.006 son privados. Se resalta que en la tabla anterior se citan los predios pertenecientes al municipio de Pereira, sin embargo, el área del Complejo de Páramos Los Nevados en este municipio está totalmente en jurisdicción del Parque Nacional Natural Los Nevados, es por esto que la administración y manejo es responsabilidad de Parques Nacionales, por lo tanto, no es objeto de estudio del presente Plan de manejo.

Igualmente se aclara que en el municipio de Santa Rosa existe un predio Baldío de La nación con 57 hectáreas, predio que está totalizado en los predios públicos.

Es importante resaltar que la mayoría del Complejo del Páramo Los Nevados se encuentra en un contexto de concentración de la tierra, dado que la mayoría de los predios son mayores a 50 hectáreas; así mismo la mayoría de los predios con un tamaño inferior a 50 hectáreas se encuentran en el departamento del Tolima.

La distribución de predios públicos y privados por departamento es la siguiente (fuera de PNN Nevados):

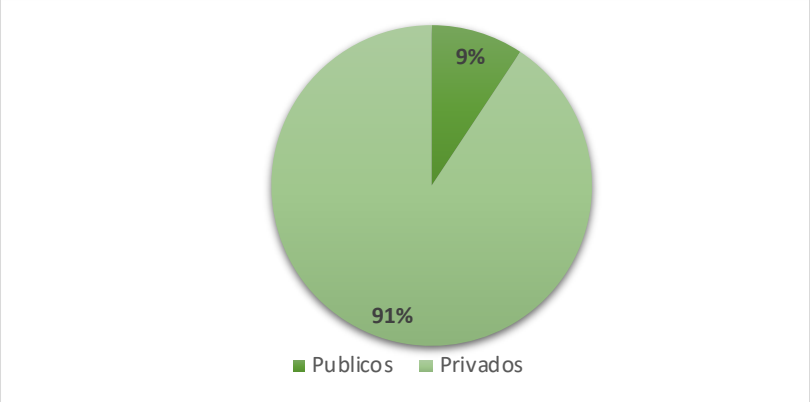
Tabla 23. Distribución de predios públicos y privados

DEPARTAMENTO	NUMERO DE PREDIOS	PREDIOS PÚBLICOS	PREDIOS PRIVADOS
Tolima	759	37	722
Caldas	286	42	244
Quindío	36	17	19
Risaralda	35	14	21
Total	**1.116**	**110**	**1006**

Fuente: Fundación Pangea 2020

En relación con la distribución predial en el Complejo de Páramos Los Nevados se identifica que el departamento de Tolima cuenta con el mayor número de predios, con 759 predios, seguido de caldas con 286, y en un porcentaje menor Quindío con 36 y Risaralda con 35 predios. Es importante mencionar que a nivel del complejo el 91% corresponde a predios privado y el 9% a predios públicos, como se presenta en la siguiente gráfica.

Figura 7. Proporción de predios públicos y privados en el Complejo de Páramos Los Nevados



Fuente: Municipios y gobernaciones del Complejo de Páramos Los Nevados

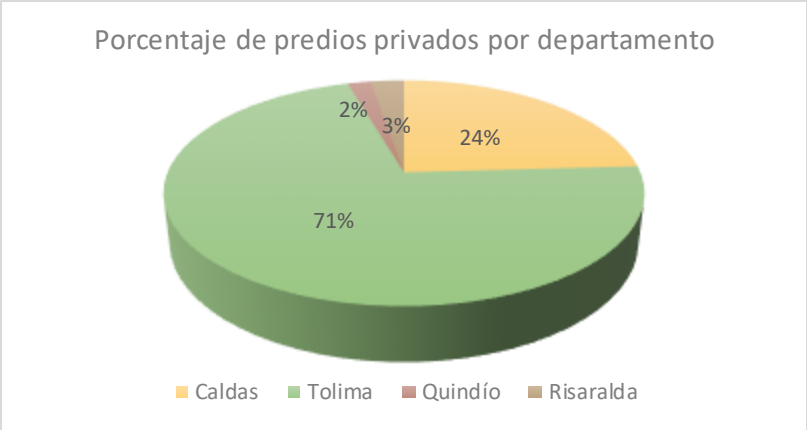
Como se visualiza en el grafica anterior en el Complejo de Páramos Los Nevados predominan los predios privados, donde se desarrollan las actividades productivas que comprenden la dinámica socioeconómica de este territorio. Teniendo cuenta este contexto de la tenencia de la tierra, es importante resaltar que la gestión y planificación del complejo implica un proceso de concertación y trabajo articulado con los propietarios privados para armonizar los procesos de conservación y producción sostenible.

El porcentaje de predios públicos (que son los predios adquiridos por las entidades territoriales y las autoridades ambientales para las acciones de recuperación y conservación), representa un porcentaje menor en proporción con los predios privados, estos predios se encuentran en áreas con ecosistemas estratégicos en el ámbito local y regional.

El departamento de Caldas es el departamento que cuenta con mayor número de predios públicos, seguido de Tolima y Quindío, dichos predios se encuentran ubicados en zonas de importancia para la preservación del recurso hídrico, con propósitos de garantizar agua para consumo humano, y en el caso del Tolima para los Distritos de riego ubicados en la zona de influencia del complejo.

Es importante reconocer que, si bien el área dentro del Complejo de Páramos Los Nevados en el departamento de Quindío es pequeña, se cuenta con una dinámica de conservación en la mayoría de los predios que integran este territorio, 17 de los 36 predios, corresponden a predios públicos dedicados a la conservación del recurso hídrico, que en porcentaje representan el 47%. Y en los predios privados se cuenta con iniciativas de Reservas Naturales de la Sociedad Civil y desarrollo de propuestas de manejo sostenible de la ganadería, permitiendo un escenario de gestión que integra diferentes estrategias de conservación.

Figura 8. Proporción de predios privados por departamento.



Fuente: Municipios y gobernaciones del Complejo de Páramos Los Nevados

En relación con los predios privados, la Figura 8 nos permite identificar que el departamento de Tolima cuenta con el 71% de estos predios, seguido de Caldas con el 24%, Quindío y Risaralda con un porcentaje inferior al 5%.

A nivel departamental se identifica que Tolima cuenta con el 71% de predios privados, este departamento tiene una dinámica más diversa a nivel de los tipos de propietarios, se cuenta con pequeños, medianos y grandes. Los municipios de Herveo, Murillo y Anzoátegui son los municipios con mayor número de predios privados.

Para el municipio de Anzoátegui, se ha identificado la existencia de una parcelación de INCORADOS, conformada por 84 parcelas, de los cuales sólo 24 propietarios cuentan con título de propiedad, los 60 restantes están en proceso de legalización, este tema es importante en el proceso de gestión del Complejo de Páramos Los Nevados en relación con la claridad predial.

En el departamento de Caldas, el 24% de predios son privados y la mayoría de ellos se ubican en los municipios de Neira, Marulanda y Villamaría; Aránzazu y Salamina tienen menor número de predios.

Es importante mencionar que la dinámica predial de Caldas se encuentra representada por predios de extensiones mayores a 100 hectáreas (latifundios) con desarrollo de actividad productiva intensiva de papa y ganadería. En su mayoría son propietarios que no viven en los predios y cuentan con administrador o mayordomo que son las personas encargadas de su administración.

En Neira, se encuentran 60 predios, de los cuales el 95% son privados y tan sólo el 5% son predios públicos, los cuales el antiguo INCORA delimitó como Zonas de Reserva Forestal cuando se entregaron los predios a las familias incoradas, la extensión de las reservas forestales se ubica en la vereda San Pablo.

Para el caso del departamento de Risaralda y Quindío, el porcentaje de predios privados corresponde al 2%, teniendo en cuenta que son los dos departamentos con menor área dentro del complejo. En el caso de Risaralda, los municipios que cuentan con área dentro del Complejo de Páramos Los Nevados son Santa Rosa de cabal y Pereira; sin embargo, en Pereira el total del área se encuentran dentro de la jurisdicción del PNN Los Nevados, razón por la cual no hace parte de este análisis, dado que su manejo se realiza según lo establecido por el Parque Nacional Natural y no es objeto de gestión en este Plan de manejo.

Uno aspecto significativo es que a pesar que el departamento de Risaralda cuenta con un área pequeña dentro del complejo en relación con Tolima y Caldas, en el municipio de Santa Rosa de Cabal se presenta una dinámica de predios privados bajo la figura de sociedades anónimas, caracterizados por grandes extensiones, propietarios ausentistas, dinámica de cambios permanentes de los administradores y trabajadores, lo que dificulta las acciones de relacionamiento en el marco de la gestión integral del páramo.

Además, se ha venido identificando la presencia de personas de los Llanos orientales y de venezolanos, que llegan buscando opciones laborales, esta dinámica actual está generando un cambio en relación con la tradición de población paramuna en este municipio. Se observa un desplazamiento continuo de estas personas hacia otras zonas del país.

2.7.3. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS

La conservación de los ecosistemas debe ser un ejercicio práctico, que se exprese físicamente en el paisaje, un paisaje que está determinado en últimas, por quienes habitan y hacen uso de las zonas de páramos. Quienes toman decisiones desde el propio territorio tienen el rol estratégico central en los procesos de conservación, y es por ello, por lo que conocer el páramo en término de las personas que viven allí, es una parte fundamental de la caracterización del ecosistema.

Para obtener la información de las características demográficas y socioeconómicas, se realizó revisión de información secundaria, adicionalmente se

obtuvo información primaria a través de talleres, reuniones y charlas informales con los habitantes de la zona, líderes ambientales y algunos funcionarios de las entidades que desarrollan acciones en el Complejo de Páramos Los Nevados.

2.7.3.1. Población

Contar con un dato claro sobre la población que habita el Complejo de Páramos Los Nevados, es parte de los temas que requieren un ejercicio de levantamiento de información predio a predio, proceso que no es fácil de desarrollar debido a las características del territorio, ya que se presenta zonas alejadas de los cascos urbanos, dificultades de acceso a los predios y viviendas dispersas, aspectos que dificultan la realización de una caracterización poblacional detallada. Teniendo en cuenta este contexto, los datos que se presentan a continuación son parte de información secundaria revisada.

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2015), en el año 2014 la población de las veredas con área en el Complejo de Páramos Los Nevados ascendía a 7.177 habitantes. En el año 2018, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), publica el censo de población y vivienda 2018, sin embargo, dicha fuente solo permite diferenciar entre la población que vive en los centros poblados y la zona rural dispersa de los municipios.

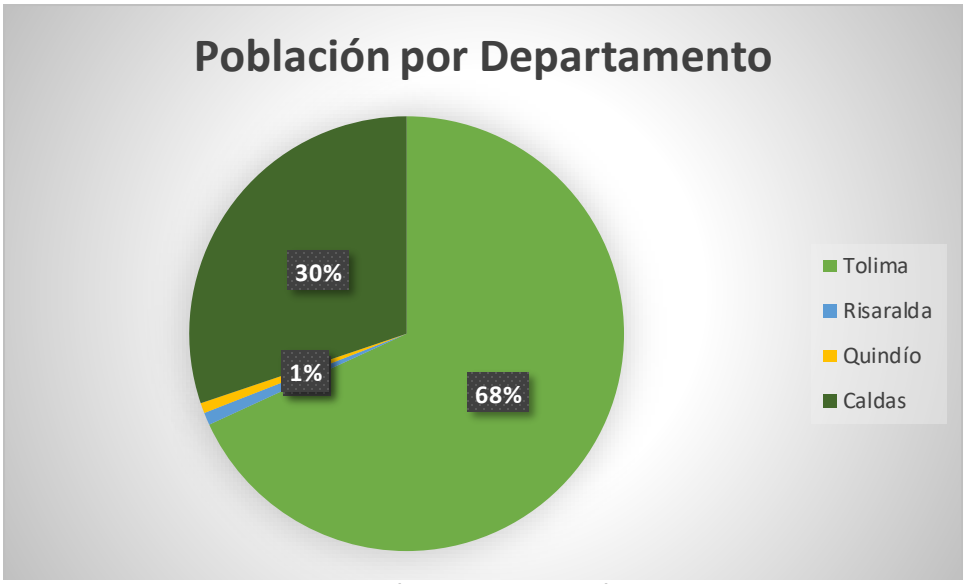
En este sentido es importante recordar que la totalidad de las veredas no se encuentran dentro del complejo, por esta razón no es posible obtener el dato desde la información oficial.

Con el propósito de contar con datos más actualizados y con un mayor acercamiento a la dinámica poblacional del complejo al año 2020, se realizó una actualización de información a través de acercamientos a las alcaldías, específicamente a las oficinas que manejan el Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales- SISBEN, presidentes de Juntas de Acción Comunal y líderes de la zona, con los cuales se logra tener un aproximado de los habitantes del Complejo del Páramo Los Nevados para el año 2020, la cual asciende a 6.693 aproximadamente.

Es importante tener en cuenta que algunos de los datos presentados no permiten discriminar la población que habita en las zonas altas de las veredas, de manera que los datos que se presentan incluyen población que habita por fuera del páramo; sin embargo, están vinculados estrechamente a este ecosistema.

El departamento con mayor población en la zona de páramo es Tolima con un 68% que equivale a 4.560 habitantes aproximadamente, seguido del departamento de Caldas con un 30% de la población, que equivale a 2.020 habitantes aproximadamente, y con un porcentaje mucho menor se encuentra Risaralda con 62 habitantes aproximadamente y Quindío con 51, como lo muestra la siguiente grafica.

Figura 9. Población por departamento



Fuente: elaboración propia – Fundación Pangea 2021

A continuación, se presenta un consolidado de un número aproximado de población por municipio y por veredas, información que hace parte del ejercicio de levantamiento de línea base realizado para el Complejo de Páramos Los Nevados, en el año 2019 – 2020, y lo que se ha logrado identificar a partir de información primaria.

2.7.3.2. Población en Veredas de páramo en el departamento de Caldas

En los seis municipios que hacen parte del Complejo de Páramos Los Nevados en el departamento de Caldas, se identifican 27 veredas con área de influencia en el complejo, en las cuales, según información recolectada en campo con líderes de la zona y administraciones municipales, la población allí asentada asciende a 2020 habitantes. De los 2.020 habitantes, la mayoría se encuentran en los municipios de Villamaría, Marulanda y Manizales, lo que obedece al área de estos municipios en el complejo (hectáreas, número de predios).

En este departamento se encuentran cuatro centros poblados ubicados en zonas de alta montaña con influencia en el complejo de páramos: Enea (Manizales), Montebonito (Marulanda), San Félix (Salamina) y Gallinazo (Villamaría) (Fundación Las Mellizas, 2014).

Los habitantes del área de Caldas en el complejo son principalmente familias nucleares; por predio habitan entre cuatro y ocho personas en promedio, con uno a tres trabajadores que colaboran en las actividades de ordeño y recolección de ganado. En los predios donde hay cultivo de papa, la población aumenta de ocho a doce personas en promedio, pero su presencia es temporal y está supeditada al proceso de siembra y cosecha. Con la observación etnográfica, se encontró que hay mayor proporción de Hombres que de Mujeres, y una baja proporción de niños. (Mellizas 2014)

La baja población del municipio de Aranzazu obedece a que el 50% de los predios que hacen parte del complejo son predios públicos pertenecientes a la alcaldía de Aranzazu y el municipio vecino Filadelfia Caldas.

La población en el Complejo de Páramos Los Nevados, municipio de Manizales ha decrecido desde el año 2004 al 2020, lo cual es corroborado por la presencia de 466 habitantes en el año 2004 (Fundación Melliza 2014), y para el período 2020 se cuenta con una población de 119 pobladores, donde se estima una reducción del 25,53% de la población, lo cual tiene su sustento en varios factores como la adquisición de predios para la conservación del recurso hídrico, la búsqueda de mejores alternativas de trabajo y con ello la migración hacia los centros poblados, y la baja rentabilidad de los sistemas productivos entre otras.

El municipio de Marulanda, se registra una población total de 460 habitantes de acuerdo con la información SISBEN 2020 suministrada por la Alcaldía de Marulanda, donde se interpreta que la vereda que mayor población registra corresponde a la vereda El Páramo, con un 21,95% del total de población del Complejo de Páramos Los Nevados, mientras la vereda Santa Rita representa la menor cantidad de pobladores, con el 1,73% del total.

Villamaría es el municipio con más población al interior del Complejo de Páramos Los Nevados con un total de 1315 habitantes distribuidos en 9 veredas

En el Complejo de Páramos Los Nevados municipio de Neira, se registra con base a la información SISBEN 2020 de la Alcaldía de Neira, un total de 61 habitantes, distribuidos en 3 veredas (San Pablo, Chupaderos y La Cristalina). Es importante resaltar, que la vereda San Pablo, comprendía 2 predios de-

nominados Buenos Aires y La Matilde, los cuales fueron Incorados y entregados a un total de 25 familias, las cuales por múltiples factores han abandonado la zona.

Tabla 24. Población aproximada en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento de Caldas

Municipio	Vereda	Población 2020	Fuente
Aránzazu	El Diamante	34	Presidente JAC vereda el Diamante
Manizales	Desquite	38	Líderes comunitarios
	La Esperanza	53	Líderes comunitarios
	Chupaderos	12	Líderes comunitarios
	El Paraíso	16	Líderes comunitarios
	Enea Parte Alta	6	Líderes comunitarios
	Minitas	4	Líderes comunitarios
Marulanda	La Suecia	65	Alcaldía de Marulanda
	La Laguna	58	Alcaldía de Marulanda
	Santa Rita	8	Alcaldía de Marulanda
	El Zancudo	78	Alcaldía de Marulanda
	Mollejones	60	Alcaldía de Marulanda
	El Páramo	101	Alcaldía de Marulanda
	Rincón Santo	90	Alcaldía de Marulanda
Neira	San Pablo	11	Alcaldía de Neira
	Chupaderos	5	Alcaldía de Neira
	La Cristalina	45	Alcaldía de Neira
Salamina	hojas anchas	21	Corregiduría de San Félix
Villamaría	Montaño	241	Alcaldía de Villamaría
	Romeral	1	Alcaldía de Villamaría
	Potosí	90	Alcaldía de Villamaría
	La Laguna	41	Alcaldía de Villamaría
	Gallinazo	475	Alcaldía de Villamaría
	El Páramo	230	Alcaldía de Villamaría
	Playa Larga	199	Alcaldía de Villamaría
	Termales	2	Alcaldía de Villamaría

	Frailes	36	Alcaldía de Villamaría

Fuente. Fundación Pangea 2020

2.7.3.3. Población por vereda departamento del Tolima.

El departamento del Tolima es el que más población tiene en el Complejo de Páramos Los Nevados para un total de 4564 habitantes aproximadamente, esto obedece a que el Departamento, es el que más área tiene dentro del complejo y a la cantidad de predios privados existentes.

El municipio de Cajamarca es el que más población tiene en el páramo Los Nevados para un total de 1635 habitantes aproximadamente, seguido de Ibagué, Anzoátegui y Murillo que poseen una población superior a los 500 habitantes.

Es importante acotar que la vereda Letras cuenta con un centro poblado en el Alto de Letras y por lo tanto presenta más población y en la tabla se reporta únicamente 44 personas, lo que es explicado porque la mayoría de los habitantes son sisbenizados por la Alcaldía de Manizales, dada la cercanía con el municipio de Caldas y las relaciones comerciales que existe entre ellos.

Tabla 25. Población aproximada en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento del Tolima

Municipio	**Vereda**	**# de habitantes aproximado**	**Fuente**
Cajamarca	La Bolívar	40	Fundación Pangea – año 2020
	La Paloma	153	Fundación Pangea – año 2020
	Cristales	236	Fundación Pangea – año 2020
	La ceja	15	Fundación Pangea – año 2020
	La Lajas	231	Fundación Pangea – año 2020
	El Diamante	0	Fundación Pangea – año 2020
	El espejo	165	Fundación Pangea – año 2020
	Santa Ana	122	Fundación Pangea – año 2020
	Altamira	243	Fundación Pangea – año 2020
	La Luisa	148	Fundación Pangea – año 2020
	Rincón Placer	282	Fundación Pangea – año 2020
Anzoátegui	Alejandría	146	Fundación Pangea – año 2020
	China Alta	83	Fundación Pangea – año 2020
	Palomar	265	Fundación Pangea – año 2020
	Hoyo frio	26	Fundación Pangea – año 2020
	La cascada	127	Fundación Pangea – año 2020
	La pradera	4 familias	Fundación Pangea – año 2020

	Quebrada negra	33	Fundación Pangea – año 2020
	San francisco	40	Fundación Pangea – año 2020
Casabianca	Aguas calientes	43	Fundación Pangea – año 2020
Ibagué	La plata el brillante	152	Fundación Pangea – año 2020
	Ancón Tesorito parte alta	114	Fundación Pangea – año 2020
	Villa restrepo	140	Fundación Pangea – año 2020
	Alto de toche	114	Fundación Pangea – año 2020
	Juntas	369	Fundación Pangea – año 2020
	Toche	40	Fundación Pangea – año 2020
Santa Isabel	La estrella	159	Fundación Pangea – año 2020
	Las damas	44	Fundación Pangea – año 2020
	Vallecitos	92	Fundación Pangea – año 2020
Villa hermosa	Entre valles	13	Fundación Pangea – año 2020
	Samaria	79	Fundación Pangea – año 2020
	Betulia	No hay dato	
	El rocío	No hay dato	
Herveo	Angulo E	39	Alcaldía de Herveo
	Torre 20	20	Alcaldía de Herveo
	La Palma	50	Alcaldía de Herveo
	Delgaditas	109	Alcaldía de Herveo
	Letras	44	Alcaldía de Herveo
Murillo	Santa Barbara	53	Lideres comunitarios
	El Oso	8	Lideres comunitarios
	Alfómbrales	69	Lideres comunitarios
	Requíntaderos	80	Lideres comunitarios
	La Cabaña	48	Lideres comunitarios
	La Cascada	29	Lideres comunitarios
	Las Novillas	37	Lideres comunitarios
	Las Lagunas	34	Líderes comunitarios
	Río Azul	40	Líderes comunitarios
	Arenales	50	Líderes comunitarios
	La Florida	42	Líderes comunitarios
	La Esperanza	94	Líderes comunitarios

Fuente: Fundación Pangea 2020

2.7.3.4. Población por vereda departamento del Quindío.

El uso y ocupación del páramo está relacionada con la actividad de la ganadería extensiva, más que por la presencia de viviendas en el área. Fenó-

menos como el conflicto armado y la compra de predios para la conservación por parte de instituciones estatales y empresas públicas y privadas, han generado la migración de los habitantes del páramo a zonas más bajas.

Tabla 26. Población aproximada en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento del Quindío

Municipio	**Vereda[7] (EOT, 1999)**	**# de habitantes aproximadamente**	**Fuente**
Salento	Camino Nacional	12	Fundación Pangea 2020
	Cocora	35	Fundación Pangea 2020
	Navarco	4	Fundación Pangea 2020

Fuente. Fundación Pangea 2020

2.7.3.5. Población por vereda en alta montaña, departamento de Risaralda.

Los 62 habitantes del Complejo de Páramos Los Nevados de Risaralda están ubicados en dos veredas que tienen influencia, El Bosque en el municipio de Pereira y Sector Páramos de Santa Rosa en Santa Rosa de Cabal.

La población de la vereda el Bosque es de aproximadamente 27 personas, compuesta principalmente por ancianos y niños; las personas en edad productiva migran a los cascos urbanos de los municipios de Pereira y Santa Rosa buscando mayores ofertas laborales (Ibíd.). La información secundaria de la vereda el Bosque del municipio de Pereira evidencia que entre el período 1960 a 2007, hubo un decrecimiento de la población. Esta vereda se encuentra ubicada dentro del Parque Nacional Natural los Nevados y su dinámica poblacional ha sido afectada por dicha declaratoria. Es de aclarar que la vereda El Bosque al estar al interior de Parque Nacional Natural Los Nevados, no es objeto de intervención en el presente Plan de manejo.

En el Sector de Páramo del municipio de Santa Rosa, se identifican propietarios de grandes predios ausentistas. Los habitantes, corresponden a trabajadores que están caracterizados por pertenecer a familias nucleares, principalmente con dos (2) a cuatro (4) niños que se encuentran en edad escolar. En la zona hay una mayor proporción de hombres en edad productiva en comparación a la proporción de mujeres, debido a la demanda de mano de obra masculina para las actividades agropecuarias. Los actuales

[7] En el EOT se reconoce en la división veredal estas tres veredas, pero en la cartografía del IGAC aparecen registradas otras veredas, para el manejo de la información en este Plan de manejo se toma los datos del EOT.

ocupantes del territorio han permanecido por un período de entre seis meses a tres años en promedio; según el análisis de las historias de vida de los pobladores de la vereda Sector de Páramos de Santa Rosa, se presenta una alta movilidad poblacional debido a las bajas posibilidades de acceso a educación secundaria, así como a la inexistente cobertura de salud en la zona, a la dificultad de conectividad y las condiciones de la vía de acceso.

Tabla 27. Población aproximada en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento de Risaralda

Municipio	Vereda	# de habitantes aproximadamente	Fuente
Pereira (Se aclara que no es objeto del presente Plan)	El bosque. Se encuentra dentro del PNN Los Nevados	27	Líder comunitario
Santa Rosa	La Paloma	No se tienen datos oficiales por vereda. Según datos de líderes de la zona, aproximadamente son 37 personas.	Lideres comunitarios
	San Ramón		Lideres comunitarios
	La Linda		Lideres comunitarios

Fuente: Elaboración propia -Fundación Pangea 2021

Es de resaltar que los municipios con mayor concentración poblacional en el complejo son: municipio de Cajamarca, Tolima con 1.635 habitantes aproximadamente, seguido del municipio de Villamaría -Caldas, con aproximadamente 1.315 habitantes.

Los municipios menos habitados son Aránzazu y Neira (Caldas), Pereira y Santa Rosa de Cabal (Risaralda), Casabianca (Tolima) y Salento (Quindío), con poblaciones inferiores a 100 habitantes en cada municipio.

Dentro de las dinámicas actuales a nivel poblacional, a través de los acercamientos realizados en el marco de la construcción del Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados, se ha logrado identificar que ha ido disminuyendo la presencia de personas que habitan el páramo, se ha venido presentando la situación de disminución de núcleos familiares en los predios, lo cual obedece a la ausencia de servicios básicos de atención en salud, educación secundaria y vías de acceso, que ha llevado a que las familias se desplacen a los cascos urbanos para que los hijos puedan continuar sus estudios, y en algunos casos el jefe cabeza del hogar permanece en los predios para el desarrollo de las actividades productivas.

Así mismo dicha disminución de población también obedece a cambios en el uso de la tierra, como es el caso de Caldas: según el reporte dado por el estudio técnico, económico y social de Caldas ETESA realizado en el año 2014, la población de Caldas en el páramo de Los Nevados, disminuyó significativamente en las últimas dos décadas, lo anterior debido al cambio del uso de la tierra, que pasó de agrícola (cultivo de la papa), al pecuario (ganado) que conlleva a la disminución de la utilización de mano de obra.

En términos generales, en el Complejo de Páramos Los Nevados existe un predominio de familias nucleares (constituidas por padres e hijos), contrario a lo que pasaba décadas atrás en la tradición campesina, que había predominio de familias extensas (constituida por personas unidas con diversos lazos de parentesco).

Otra de las dinámicas actuales es la disminución de los habitantes tradicionales del páramo, donde es más frecuente encontrar que el propietario, o los administradores viven allí con su pareja y con dos o más trabajadores, y los hijos se encuentran habitando en los centros poblados por la facilidad para acceder a los servicios básicos de salud y educación, los que se presentan de manera muy limitada en el contexto del territorio del páramo. Bajo este contexto en el Complejo de páramo los habitantes tradicionales en su mayoría son personas adultas, los jóvenes y niños están en un proceso de migración, donde no se va perdiendo en relevo generacional de los habitantes tradicionales del páramo y por ende de la cultura de la alta montaña, lo que implica nuevas dinámicas socioeconómicas para el territorio.[8]

2.7.3.6. Vivienda

El tipo de materiales utilizados en la construcción de las viviendas en ecosistemas de alta montaña, incluido el páramo, se debe principalmente al legado cultural del poblamiento antioqueño y cundiboyacense en los complejos, donde utilizaban los materiales que el medio les proveía (maderas y productos de la naturaleza); resaltando las parades de tabla parada y bahareque (barro y estiércol de ganado) y los techos en teja de barro.

El tipo de vivienda predominante en el Complejo de Páramos Los Nevados, está diseñada respondiendo a las condiciones climáticas del territorio, generalmente cuentan con amplios espacios para habitaciones, cocina, baño, sala, bodega y conectados por un corredor principal, además de puertas interiores. Por lo general, las viviendas son construidas cerca de las

[8] Esta información ha sido identificada en los espacios de talleres realizados en el marco de la construcción del Plan de manejo, como parte de las dinámicas sociales actuales presentes en el contexto del páramo.

fuentes de agua; se tiene en cuenta la influencia de los vientos y la cercanía con las rutas y caminos.

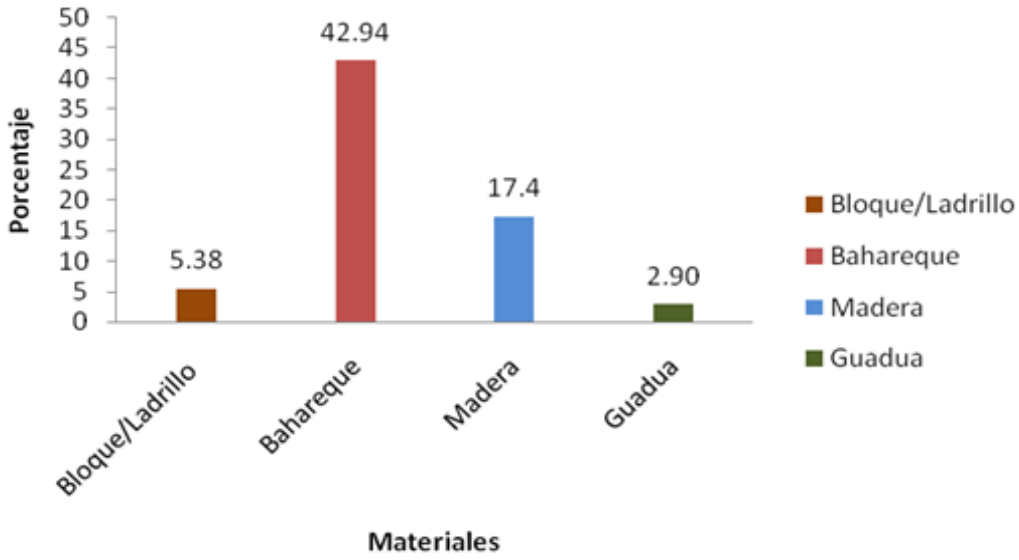
Fotografía 2. Vivienda característica de la zona



Fuente: Fundación Pangea, 2020

En el Complejo de Páramos Los Nevados, la madera es el material utilizado en mayor proporción para la construcción de las viviendas. En los departamentos de Caldas y Tolima se presenta mayor diversidad de materiales en la composición de las viviendas, con elementos como bloque y ladrillo. En las veredas con mayor cercanía a centros poblados y cabeceras municipales, las vías de comunicación posibilitan el transporte de estos materiales.

Figura 10. Materiales Predominantes en las viviendas Complejo Páramos Los Nevados.



Fuente: IAvH- Fundación Mellizas 2014

Los materiales de construcción de las paredes son predominantemente en madera, denominada localmente como "tabla parada"; los materiales de los pisos son combinados, ya que las habitaciones generalmente son de madera y las áreas sociales son en cemento o baldosa. La madera utilizada inicialmente para la construcción de las casas fue extraída del sector, con lo cual se causó un deterioro inicial a las áreas de bosque maduro. La cocina ésta compuesta por fogones en adobe y ladrillo para cocción de los alimentos con leña

La cocina es un espacio fundamental para los habitantes del páramo, se convierte en un espacio social y de cocción de los alimentos, en este sitio se comparten historias al interior de los hogares y con vecinos. Normalmente, los fogones son tradicionales hechos en adobe, los cuales en varias fincas presentan doble servicio (Cocción de alimentos y calentamiento de agua para diversos fines), es importante resaltar que varios propietarios adquieren la leña para los fogones en los depósitos de las ciudades capitales, una carga en un camión les cuesta entre $350.000 a $400.000 pesos, dura de 3 a 4 meses; en otros sitios donde no se cuenta con vías de acceso, se hace uso de material vegetal de la zona.

En la actualidad las labores de cocción de alimentos se han venido complementando con el uso de gas propano.

Fotografía 3. Cocina de páramo – vereda el bosque, Pereira – Risaralda



Fuente: Fundación Pangea, 2020

En algunas viviendas del complejo existe infraestructura para la explotación de especies menores (cerdos, gallinas, conejos) en muy baja escala y áreas para el almacenamiento de materiales, insumos y herramientas para la realización de las actividades agropecuarias en la finca.

Es de resaltar lo que sucede con el tipo de construcción de las viviendas localizadas en el centro poblado de Letras del municipio de Herveo y las viviendas ubicadas sobre la vía al Magdalena, ya que se encuentran construidas totalmente en cemento, y cuentan con los servicios públicos. Además, se cuenta con capilla e Inspección de Policía, y un campo de fútbol. (ver foto).

Fotografía 4. Viviendas en el Centro poblado de Letras



Fuente: Fundación Pangea, 2020.

2.7.3.7. Servicios de acueducto y alcantarillado

El agua de consumo por los habitantes es suministrada a través de soluciones individuales de captación de agua, sin que haya un proceso de tratamiento previo al consumo; estas soluciones individuales son construidas por los pobladores de la zona mediante el sistema de gravedad en el cual captan agua de fuentes cercanas a las casas y es conducida hasta el predio por medio de mangueras de media y una pulgada a un tanque receptor o almacenador.

El agua para consumo humano carece de tratamientos de purificación en el proceso y su manejo para el consumo se reduce a procesos de ebullición

antes de ser consumida o destinada a la preparación de alimentos. Para las actividades agropecuarias también toman el agua directamente de las fuentes hídricas.

En el Complejo de Páramos Los Nevados no hay presencia de alcantarillado en los centros poblados, en las viviendas dispersas los sistemas de tratamiento de aguas residuales son mínimos y los que existen no cuentan con los mantenimientos adecuados.

Los programas de implementación de sistemas sépticos llegan hasta la fase de instalación, pero no se hace énfasis en el mantenimiento de estos, lo cual es el punto clave para un buen funcionamiento y evitar que en lugar de ser una estrategia de saneamiento se convierta en un problema ambiental.

En el municipio de Cajamarca En las veredas El Espejo, La Bolívar, Santa Ana, Altamira, La Luisa, Rincón Placer, se cuenta con Juntas de Acueductos veredas (sin formalizar), que se abastecen de fuentes hídricas que se forman en las partes altas. Este sistema de administración del recurso hídrico solo brinda el servicio de captación (bocatoma), conducción (tubería), y abastecimiento de viviendas sin ningún tipo de tratamiento que garantice la calidad de agua potable para las personas.

En el centro poblado de Letras (Herveo Tolima), se cuenta con una bocatoma que consta de dos tanques para el almacenamiento del agua, la cual es distribuida a través de redes de PVC por todo el caserío, según la población local el servicio de agua es deficiente. El agua es tomada de un nacimiento ubicado en el predio Las Delicias de propiedad de la familia Tibaduisa. Durante épocas de verano el abastecimiento de agua es insuficiente, tanto en las fincas como en el caserío. El agua se hierve para consumo humano, con el fin de prevenir enfermedades por la acción de agentes contaminantes.

En el Complejo de Páramos Los Nevados no se identifican prácticas, ni programas de usos eficiente del agua, lo que genera una problemática en relación con desabastecimientos en épocas secas del año.

2.7.3.8. Energía Eléctrica

En términos generales el acceso a servicio de energía eléctrica dentro del Complejo de Páramos Los Nevados es limitado, los centros poblados son lo que cuentan con este servicio, en el caso de las viviendas ubicadas en las zonas más alejadas, generalmente no cuentan con suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica en los centros poblados en Caldas es prestado por la CHEC.

Para el departamento del Tolima La mayoría de las viviendas de los centros poblados el servicio de energía eléctrica es prestado por CELSIA SA. En el centro poblado de Letras la central hidroeléctrica de Caldas – Chec, presta el servicio de energía, pero es administrado por CELSIA S.A.

Para la cocción de alimentos, principalmente se usa el fogón de leña y en algunas oportunidades estufas de gas; las pipetas se compran directamente en el casco urbano del municipio y son transportadas a lomo de mula.

Es importante resaltar que, en el municipio de Pereira, en la vereda el Bosque (que se encuentra dentro del PNN Los Nevados), por iniciativa propia los habitantes realizaron la compra e instalación de paneles solares para sus viviendas, permitiéndoles contar con servicio de energía para bombillos, recarga de equipos como celulares y televisión. Esta experiencia se rescata como una de las alternativas sostenibles para atender esta necesidad de la población de la alta montaña.

2.7.3.9. Residuos Sólidos

En el Complejo de Páramos Los Nevados no se cuenta con un sistema de recolección y disposición final de residuos sólidos, lo cual obedece a las condiciones del territorio, el estado de las vías y la distancia al casco urbano; es por eso que los residuos son manejados directamente por cada vivienda, donde el material orgánico es utilizado en las huertas o en la alimentación de animales de cría (gallinas y cerdos), y los demás residuos generalmente son quemados o enterrados, en una proporción menor se disponen a campo abierto y solo una mínima parte se conducen hacia los centros poblados.

Según Viviana Murcía, habitante del centro poblado de Letras e integrante de la Fundación Semillas del Volcán, en Letras las basuras son recolectadas con una frecuencia quincenal por el municipio de Herveo, las cuales son conducidas al relleno sanitario de Manizales. Respecto al área rural, las viviendas que se encuentran en la vía central utilizan el servicio del municipio, pero donde no es viable la movilización de los residuos se queman o se entierran en las fincas.

2.7.3.10. Vías de acceso

Respecto a vías de comunicación, las carreteras que conducen a la zona alta solo llegan hasta la parte media de las veredas. A diferencia de algunos municipios de los departamentos de Caldas, Risaralda y Tolima en los cuales las vías llegan directamente a predios con influencia en páramo; como vías principales con influencia en la zona de estudio se encuentran la vía Armenia-Cajamarca y la vía Manizales-Bogotá.

En el sector norte de Murillo se encuentra una vía secundaria que comunica al Líbano con Manizales, al igual que en las veredas el Páramo del municipio de Marulanda y Hojas Anchas del municipio de Salamina.

En un alto porcentaje las vías de acceso son terciarias, desde el casco urbano hasta los centros poblados rurales y de estos a las veredas, las carretas son destapadas y se encuentran en muy mal estado.

El acceso a los predios se hace por caminos de herradura, que son parte del medio de comunicación y acceso más antiguo presente en el Complejo de Páramos Los Nevados, se encuentran caminos que comunican los departamentos, contando con una red de movilidad vial a nivel del todo el complejo.

Esta red de caminos es importante para la comunicación de los pobladores del páramo, para el desarrollo de actividades de recorridos de prevención y control de las autoridades ambientales y el desarrollo de actividades de turismo de naturaleza.

El medio de transporte a las veredas es en Jeep, camionetas 4x4 y moto, es importante mencionar que por motivos de disminución de la población y por el mal estado de las carreteras en gran parte del Complejo, el servicio de transporte público es mínimo (no se cuenta con turnos, ni frecuencia constante) los días de comercialización del queso, se cuenta con un transporte que recoge toda la producción y la lleva hasta los centros poblados, vale la pena resaltar que en las épocas de invierno cuando las vías no son transitables, los campesinos deben transportar sus productos en mula desde sus predios hasta los centros poblados donde comercializan los productos.

Los pobladores realizan su desplazamiento desde sus predios hasta los centros poblados en mula o caballos, desde allí hasta el casco urbano realizan el desplazamiento en moto, o pagan transporte tipo *jeep*. En muchas ocasiones los habitantes programan las salidas los días que se cuenta con el recorrido hacia la vereda.

2.7.3.11. Servicios de Salud

En el Complejo de Páramos Los Nevados los servicios de atención de salud son deficientes, las veredas no cuentan con centros de salud, ni hay programas permanentes de prevención y atención para los pobladores locales.

Los servicios de salud prestados se limitan a las visitas de las promotoras de salud de los hospitales municipales que ofrecen el servicio de vacunación para niños hasta los cinco años, adultos mayores y mujeres gestantes. También se vacuna a las niñas que tengan once años contra el Virus del Papiloma Humano (VPH). Estas visitas son poco frecuentes y no llegan hasta la parte más alta de las veredas. (Fundación Las Mellizas,2014)

La incidencia de enfermedades está ligada a las condiciones climáticas y se presenta generalmente padecimiento de gripas, tos y en casos extremos de neumonía. De otro lado en algunos casos se presentan enfermedades articulares que posiblemente estén relacionadas con aspectos cotidianos como el ordeño, aplicación de medicamentos y otras actividades propias de las labores agropecuarias. Cuando se presenta una enfermedad que requiera la atención médica, deben desplazarse hasta el Centro médico más cercano que se encuentra en la cabecera municipal.

Los habitantes del Complejo de páramo en su mayoría cuentan con el servicio de salud del régimen subsidiado, la atención medica se realiza en los puestos de salud de las cabeceras municipales, lo que implica para los habitantes del páramo una limitante por los temas de desplazamiento y costos de transporte para este tipo de trámites de salud.

Se cuenta con infraestructura de puestos de salud en la vereda Palomar de Anzoátegui, Toche en Cajamarca (no funcionan), La Esperanza en Murillo, Letras en Herveo, El Desquite en Manizales, los cuales no cuentan con la dotación necesaria para suplir los problemas de salud que se presentan en la zona, así mismo no se tiene constantemente una enfermera que garantice medicina preventiva (vacunación) y atención ambulatoria. Dichos puestos de salud son utilizados para brigadas de salud que se realizan en las veredas esporádicamente.

En el caso de Salento, el hospital municipal atiende a personas de las veredas de Camino Nacional, Cocora y Navarco, así como a habitantes de la Vereda de Toche del municipio de Ibagué, los cuales están carnetizados y prefieren dirigirse al Hospital del Salento por facilidades de acceso.

En Tolima las promotoras de salud visitan con más frecuencia las veredas con influencia en páramo (cada seis meses). Los pobladores de las veredas

más alejadas del municipio de Anzoátegui como Hoyo Frío y Quebrada Negra prefieren recurrir a los centros de salud de Santa Isabel; pobladores del páramo de Santa Isabel prefieren asistir a los hospitales de Ibagué, por el camino que conduce a la vereda Juntas.

2.7.3.12. Uso de los recursos medicinales tradicionales

Debido a la dificultad que presenta algunos habitantes del Complejo de Páramos Los Nevados para acceder a un puesto de salud por cuestiones de movilidad, distancia y de recursos, se ha generado la conciencia de conservar la tradición de usar las plantas medicinales para aliviar algunos síntomas o enfermedades, solamente cuando una enfermedad reviste alguna complejidad se trasladan al hospital más cercano.

La población en general identifica algunas especies como: El frailejón es utilizado en infusión de las hojas para tratar problemas de pulmón, bronquitis y asma, en cataplasma para tratar el reumatismo y la resina que queda cuando arrancan las hojas para el dolor de oído. La cascara de la papa se utiliza para el dolor en las piernas y para tratar la vena variz. El árnica utilizada para desinflamar y desinfectar. La ortiga para la caída del cabello y para la alegría, también es consumida por el ganado. El encenillo, su corteza se utiliza en infusión para la fiebre o cuando se presenta sangre en la orina. La corteza de El roble se usa en infusión para afecciones del hígado, cálculos y la diarrea. La caléndula para espasmos musculares, cicatrizante, antibiótica y desintoxicante. (CORPOCALDAS-Fundación Pangea, 2020).

2.7.3.13. Educación

En el Complejo de Páramos Los Nevados es limitado el servicio educación, teniendo en cuenta que las personas objeto de procesos educativos ha ido disminuyendo debido a la dinámica de población flotante que se presenta en la alta montaña, lo que disminuye la oferta educativa, en este sentido, se cuenta con la presencia de centros educativos de básica primaria en las veredas más pobladas, donde se enseña a través de la modalidad de escuela nueva, la cual consiste en un modelo educativo que permite ofrecer primaria completa en escuelas multigrado con uno o dos maestros, integra de manera sistémica, estrategias curriculares, comunitarias, de capacitación, seguimiento y administración donde se, promueve el aprendizaje activo, participativo y cooperativo. En algunas veredas que están cerca de los cascos urbanos ofrecen secundaria hasta noveno y solo en la vereda el Desquite de Manizales se ofrece el ciclo completo hasta once.

Para el año 2014 la población estimada en proceso de escolarización en el Complejo de Paramo Los Nevados era aproximadamente de 681 estudiantes, los municipios con mayor población estudiantil son Cajamarca, Herveo y Murillo. (Fundación Mellizas, 2014)

En el año 2020 la población aproximada en proceso de escolarización en el Complejo de Páramos Los Nevados es de setecientos dos (702) estudiantes.

Para el año 2020 se cuenta con las siguientes instituciones educativas:

Tabla 28. Instituciones educativas en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento de Caldas

Departamento	Municipio	Vereda	Institución	N° estudiantes
CALDAS	ARANZAZU	El Diamante	El Diamante Bajo	6
	MANIZALES	El Desquite	El Porvenir	49
	MARU-LANDA	La Suecia	Cerrada	0
		El Zancudo	Cerrada	0
		Mollejones	San Pablo	6
		El Páramo	Herveo	13
		Rincón Santo	Los sauces	14
		Rincón Santo	Espartillal	5
	NEIRA	San Pablo	El Roble	6
		Chupaderos	San Luis Gonzaga	21
		La Cristalina	Juan José Neira	8
	VILLAMARÍA	Frailes	Aspar	27
		La Laguna	Londoño Jaramillo	12

Fuente. Fundación Pangea 2020

En el Complejo de Páramos Los Nevados departamento de Caldas, actualmente están funcionando once (11) instituciones educativas, con doscientos veinte dos (222) estudiantes aproximadamente.

Marulanda es el municipio con más instituciones educativas, cuatro en total, las cuales abarcan el complejo y suman 93 estudiantes. Los niños deben realizar largas caminatas o recorridos en caballo para llegar a los centros educativos.

En el Complejo de Páramos Los Nevados, municipio de Manizales se presenta tan sólo una Institución Educativa que corresponde a la Institución educativa Maltería sede B, cuya infraestructura se encuentra en la vereda El Zancudo de Marulanda, pero es manejada por la Alcaldía de Manizales, se presta el servicio de alimentación escolar y servicio de transporte, lo que facilita que jóvenes de las veredas de Herveo y Marulanda, que se encuentran en el área delimitada del Complejo de Páramos Los Nevados, asistan a

esta institución educativa. Es de resaltar que desde el año 2019, en esta institución educativa, se amplió a bachiller completo, ofreciendo desde primero de primaria hasta undécimo.

Tabla 29. Instituciones educativas en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento del Tolima

Departamento	Municipio	Vereda	Institución	N° estudiantes
TOLIMA	ANZOÁTEGUI	La Cascada	La Cascada	Escuela cerrada
		Hoyo Frío	Hoyo Frío	Escuela cerrada
		China Alta	El Salto China Alta	8
		El Palomar	El Palomar (internado)	No hay dato exacto de los niños del páramo
	CAJAMARCA	Bolívar		7
		El Espejo		7
		Cristales	Cristales	16
		La Paloma	La Paloma	8
		Santa Ana	Santa Ana	21
		Altamira	Altamira	6
		La Luisa	La Luisa	10
		Rincón Placer	Rincón Placer	31
	CASABIANCA	Aguas Caliente	Aguas Caliente	En la actualidad no hay estudiantes
	IBAGUE	Alto Toche	Alto Toche	8
		Quebradas	Quebradas	7
		Coello- Machín	Coello- Machín	10
		Corregimiento Toche	Toche	72
		Corregimiento Juntas	Juntas	86
	SANTA ISABEL	Alto Bonito, La estrella, Vallecitos, Totarito	En estas veredas se prestan educación de básica primaria, aproximadamente a 30 niños	
	VILLAHERMOSA	Samaria	Básica Primaria	
	HERVEO	Letras	IE Juan XXIII	50
		La Palma		Sin datos
	MURILLO	Santa Barbara	Santa Barbara	15
		El Oso	El Oso	0
		Alfómbrales	Alfómbrales	8
		Requintaderos	Requintaderos	6
		La Cabaña	La Cabaña	8
		La Cascada	La Cascada	5
		Las Novillas	Las Novillas	9
		Las Lagunas	Las Lagunas	5

		Río Azul	Río Azul	6
		Arenales	Arenales	11
		La Esperanza	La Esperanza	25

Fuente Fundación Pangea 2020

En el Complejo de Páramos Los Nevados departamento del Tolima, actualmente están en funcionamiento aproximadamente treinta y cinco (35) instituciones educativas de básica primaria, con cuatrocientos cincuenta (450) estudiantes aproximadamente.

En las veredas Toche (Ibagué), La Luisa, Tunjos Altos (Cajamarca) y El Palomar (Anzoátegui), las escuelas tienen estudiantes de sexto y séptimo grado, en las escuelas restantes, se implementa la pedagogía de escuela nueva, en la que la figura del docente es multigrado, "es decir, aquel que atiende varios grados al tiempo" (El Nacional, 2014) y tiene como objetivo brindar a los niños conocimientos particulares de su contexto.

El municipio de Murillo En términos generales la cobertura de instituciones educativas en la zona de páramo es buena, donde se relaciona un total de 10 instituciones educativas, en total se registra 98 estudiantes y 11 docentes en el Complejo de Páramos Los Nevados, del municipio de Murillo.

La educación se ofrece para el nivel preescolar y básica primario, donde la población en edad escolar debe recorrer grandes distancias para recibir clases lo que contribuye a la deserción escolar. La metodología de estas instituciones educativas corresponde a la modalidad de Escuela Nueva, donde el docente atiende varios grados.

Algunos jóvenes que habitan el páramo realizan su proceso de formación de secundaria en instituciones de las cabeceras municipales en la modalidad de internado, los estudiantes permaneces toda la semana en el colegio y los fines de semana van a sus casas.

Tabla 30. Instituciones educativas en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento del Quindío

Departamento	**Municipio**	**Vereda**	**Institución**	**N° estudiantes**
QUINDÍO	Salento	Navarco	Buenos Aires Alto	7
		Cocora	Escuela San Gabriel	8
		Camino Nacional	No hay institución educativa	0

Fuente Fundación Pangea 2020

Según la Fundación las Mellizas (2014), la presencia de instituciones educativas en la zona de páramo es escasa, debido a la baja densidad de población en edad escolar, y a la dinámica de población flotante. El nivel de educación es básica primaria y la metodología de enseñanza es "Escuela Nueva".

En la vereda la Nubia que se encuentra en la zona baja (no hace parte del complejo de páramos) se encuentra una institución educativa de básica primaria y secundaria, en la actualidad se encuentran 46 estudiantes, algunos niños y jóvenes de la vereda Navarco estudian allí, pero no se conoce en dato exacto de los estudiantes de la zona de páramo.

Tabla 31. Instituciones educativas en el Complejo de Páramos Los Nevados, departamento de Risaralda

Departamento	Municipio	Número de centros educativas	Descripción
Risaralda	Pereira	1	En la vereda el bosque se encuentra el centro educativo de básica primaria, con 3 alumnos

Fuente Fundación Pangea 2020

En el complejo de páramos del departamento de Risaralda, existe solo un centro educativo ubicado en la vereda El Bosque, está vereda está completamente dentro del parque Natural Los Nevados.

Los niños años atrás en el municipio de Santa Rosa acudían a la institución educativa de Potosí en el departamento de Caldas, está escuela dejó de funcionar en el año 2015 por falta de estudiantes.

2.7.3.13.1. Generalidades frente al proceso de educación en el Complejo de Páramos Los Nevados

Las fronteras político-administrativas de los municipios son poco importantes en lo que se refiere al acceso a la educación; es frecuente que niños y niñas de un municipio vayan a estudiar a escuelas veredales que corresponden administrativamente a otro municipio.

A nivel del proceso educativo, se evidencia que, en el Complejo de Páramos Los Nevados el servicio que se presta está enfocado en atención para escolarización de básica primaria, principalmente para los niños y jóvenes, no se identifica un programa integral educativo, que incluya la educación formal y la no formal, facilitando el acceso al conocimiento para un mayor número de población desde una estrategia de fortalecimiento de capacidades incluyente y contextualizada para la alta montaña.

En el ejercicio de acercamiento al territorio para el proceso de construcción del Plan de manejo, se ha identificado una experiencia interesante que se ha desarrollado en el municipio de Anzoátegui por parte del equipo de trabajo del PNN Los Nevados, en el marco de la Sentencia que declara el Parque como sujeto de derechos, donde se ha generado un proceso de formación y rescate de la practica cultural de la arriería con los habitantes de páramo de esta zona, este es un ejercicio interesante que vale la pena retomar, como piloto para fortalecer estas iniciativas a nivel del complejo.

En este sentido, uno de los temas importantes por abordar en el componente programático desde el componente educativo, está relacionado con la generación de propuestas de PRAES con un enfoque del ecosistema páramo, el desarrollo de otras estrategias pedagógicas atendiendo al contexto del territorio, que permitan procesos de fortalecimiento de capacidades que no solo estén enfocadas en la escolarización de básica primaria, sino que además atienda al abordaje de temas de interés para los habitantes, relacionada con sus prácticas productivas y culturales.

Además de procesos de construcción social del conocimiento desde el reconocimiento de los diferentes saberes sobre el territorio, la valoración social de la alta montaña, de sus dinámicas ecológicas y sociales, desde un plan de formación continuo que brinde herramientas pedagógicas básicas para la gestión integral del territorio

2.7.4. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Los sistemas de producción en el área del Complejo de Páramos Los Nevados (Complejo de Páramos Los Nevados) se caracterizan por tener una estrecha relación con los componentes naturales allí presentes, así las causas del deterioro ambiental están definidas en buena medida por la gestión y las decisiones en las unidades productivas. Los procesos de producción presentan falta de alternativas de producción rentables, y a su vez requieren reducir costos de producción para mejorar su competitividad en los mercados, lo que determina a los productores ejercer cada vez mayor presión sobre los ecosistemas naturales. En ese orden de ideas, los sistemas productivos del complejo integran varios componentes en diferentes arreglos, determinados por actividades pecuarias, agrícolas, turísticas, mano de obra (jornales) e incluso actividades extractivas del bosque.

Los principales sectores económicos que se encuentran en el Complejo de Páramos Los Nevados son: el pecuario, el agrícola, el turismo y el extractivo.

2.7.4.1. *SISTEMA DE PRODUCCIÓN PECUARIO*

Es el sistema productivo predominante en el área del Complejo de Páramos Los Nevados del cual dependen y es fuente de ingresos para los propietarios, administradores y arrendatarios. La ganadería bovina es de tipo extensivo en su gran mayoría, su manejo es tradicional y está representado por la ganadería de leche, donde en algunos municipios como Manizales, Villamaría y Santa Rosa de Cabal cuentan con cierta especialización, también se maneja la ganadería de doble propósito (carne y leche), ceba y ganadería de lidia (municipio de Manizales), empleando para esto animales de la raza Normando para los 2 primeros tipos de ganadería.

El término de ganadería extensiva hace referencia a grandes extensiones de terreno para pocos animales, que redunda en una baja capacidad de carga. Las producciones de leche y carne son bajas no sólo debido a las deficiencias nutricionales (baja calidad de las pasturas), sino a los altos gastos energéticos por desplazamiento de los animales en busca de alimento o para ser llevados al sitio de ordeño.

2.7.4.1.1. Manejo General del Sistema

Pastos: Los pastos presentes en el Complejo de Páramos Los Nevados en su gran mayoría son de baja calidad y lenta regeneración, marginales para la ganadería por temperaturas bajas y fuertes vientos. Prevalece la utilización de praderas nativas, especies que presentan baja productividad y una tasa de rebrote mínima. Se encuentran algunos predios con una combinación de pastos mejorados con especies predominantes como el Kikuyo y el Raygrass. Otras especies de gramíneas y leguminosas que se encuentran en la zona son: azul orchoro, falsa poa, plegadera, carretón y paja de valle.

En términos generales el pastoreo es libre; los pastos (Paja del Valle - Pajonales) se manejan a través de quemas periódicas en época seca, para obtener brotes tiernos y ricos en nutrientes para el ganado. En zonas de menor altura hay una tendencia de pastos introducidos, pero generando un gran impacto ambiental y aumentando el conflicto de uso del suelo. Las praderas no gozan de ningún beneficio como mezclas de gramíneas y leguminosas que garanticen al ganado una alimentación más balanceada. La única práctica que se le hace al pasto es un desmatonado a mano, con azadón o machete y con una frecuencia anual en el mejor de los casos.

Cuando se fertilizan las pasturas, se hace aplicación con un intervalo de 3 a 4 meses, empleando para ello una dosis de 3 bultos de Urea por hectárea simultáneamente con la fertilización del cultivo de papa, pues al cosecharla se establecen praderas con las diferentes especies de pastos de la región.

Las aplicaciones de fertilizantes cuando se hacen, en un alto porcentaje no se fundamentan en análisis de suelos, que faciliten la reducción de costos para el productor y la disminución de cargas contaminantes a las fuentes de agua y suelos.

Producción de leche: En el Complejo de Páramos Los Nevados, se registran dos modelos de producción: el primero, es un modelo enfocado al empresarial, lo que conduce a un manejo técnico y financiero planificado, con tendencia al alza en lo que respecta a la producción, calidad de ganado y pasto. Una mínima parte se explota en áreas de topografía plana lo que permite un mejor manejo, diferente a los que poseen lecherías en zonas pendientes que presentan dificultades de pastoreo, calidad de ganado, excesivo pisoteo y problemas para las faenas diarias. Existen áreas donde se evidencian principios de erosión laminar y terracetas por excesivo pisoteo, degradación de suelos y grandes grietas en los caminos del ganado. El segundo modelo presenta aprovechamiento tradicional, donde no se cuentan con un manejo, ni técnica ni financieramente programado.

Producción de ganado para ceba: A mínima escala se presenta un sistema de explotación extensivo con ganado de doble propósito, pero el manejo prácticamente se limita al sobrepastoreo, cambios (rotación) de potreros y suministro de sal marina, además los pastos utilizados son de baja calidad.

Producción ganada de lidia: representado por animales que requieren tranquilidad, poco contacto con el personal de la hacienda, potreros alejados de las vías de comunicación y cercas reforzadas para evitar fugas. Los potreros son explotados en sistemas extensivos, pues son en promedio de 15 hectáreas por cada animal, con buen período de descanso y ocupación, control de arvenses y humedad. Los toros de 4 a 5 años son ofrecidos a los empresarios taurinos. Las hembras son para reproducción, aunque algunas veces se venden las vaquillas para espectáculos públicos de segunda o tercera categoría.

Razas predominantes: En la zona predominan en su orden las razas Normando, Holstein y criollo; en menor proporción se encuentran las razas Red poll en Caldas y Pardo Suizo en Quindío.

Suplementos alimenticios: Los suelos, por lo general son pobres en fósforo, por lo tanto, los pastos no alcanzan a suplir la demanda que de estos elementos exige el ganado. Para compensar las deficiencias nutricionales en los animales, se utilizan sales de complemento alimenticio y vitaminización. Los ganaderos suministran suplementos alimenticios, como sal común o mineralizada que se suministra diariamente; complejos Vitamínicos (se aplican

de manera esporádica). El concentrado, solamente es utilizado para mejorar la producción de leche; este porcentaje está asociado a las fincas con cierto nivel de tecnificación en este sistema productivo.

Programas Sanitarios Preventivos: Los programas sanitarios preventivos, están orientados a la vacunación contra la fiebre aftosa en la mayoría de los predios. En porcentajes más reducidos y de manera ocasional, se aplican vacunas contra carbón sintomático, carbón bacteriano, septicemia hemorrágica, brucelosis y neumo-enteritis.

Baños: Los antiparasitarios se dividen en: antiparasitarios externos (Baños Garrapaticidas y para el control de piojos), los productos más utilizados son a base de Piretrinas; la frecuencia de aplicación es de cada dos a tres meses. El tipo de baño es por aspersión (bomba de espalda) en época de verano y con trapo en época de invierno. Los antiparasitarios internos son los vermífugos los cuales tienen una baja aplicación.

Tipo de Reproducción: El principal sistema reproductivo es la monta natural; en algunos predios más tecnificados se realiza la inseminación artificial.

Asistencia Técnica: La asistencia técnica para el territorio es mínima, solo un pequeño porcentaje contratan profesionales particulares; esta asistencia es privada. En general, las oficinas agropecuarias de los municipios con jurisdicción en el complejo no prestan servicios de acompañamiento técnico, únicamente se hace expedición de guía de movilización de ganado. Los predios más grandes y tecnificados contratan los servicios de asesoría técnica con profesionales especializados. En cuanto al tipo de mano de obra en la región predomina la contratación de personal no calificado.

Producción: Las vacas comienzan su producción entre los 32-36 meses de edad. En la mayoría de los casos el ordeño es manual con presencia del ternero, el destete se realiza a los 6 meses o antes cuando se trata de terneros machos; en la mayoría de las fincas no se realiza el levante de terneros.

El único subproducto obtenido es el queso, de producción casera (preparación artesanal) salado y prensado, empleándose de 6 a 7 botellas de leche por libra de queso, es comercializado por el productor en el mercado local de la cabecera municipal o en las zonas que geográficamente le sean más accesibles. La producción de leche se transporta desde el sitio de ordeño en general en canecas de leche de 40 litros movilizados por semovientes y donde tienen acceso los vehículos se realiza el transporte en carrotanques con sistema de enfriamiento, chivas y camperos, los cuales hacen recorridos varios por las diferentes veredas. Una parte de la producción de

leche se comercializa cruda y otra se destina para la producción de quesos frescos.

2.7.4.1.2. Inventario Ganadero

Es importante mencionar que la información detallada de cabezas de ganado en los ecosistemas de páramos no es reportada en los censos agropecuarios. A continuación, se presenta el inventario de las cabezas de ganado para el Complejo de Páramos Los Nevados; a nivel de vereda por municipio, información suministrada por FEDEGAN, 2021.

Tabla 32. Cabezas de ganado por vereda registradas en el Complejo de Páramos Los Nevados

Departamento	Municipio	Vereda	No de Bovinos
Caldas	Aranzazu	Diamante	1.118
	Total		**1.118**
	Manizales	Chupaderos	632
		Desquite	1.405
		Enea	2.243
		Esperanza	1.693
		Minitas	8
		Paraiso	125
	Total		**6.106**
	Marulanda	Desquite	670
		Laguna	1.054
		Mollejones	1.981
		Paramo	3.619
		Rincon Santo	3.331
		Santa Rita	43
		Suecia	759
		Zancudo	1.177
	Total		**12.634**
	Neira	Chupaderos	1.763
		Cristalina	2.461
		San Pablo	885
	Total		**5.109**
	Salamina	Hojas Anchas	959
	Total		**959**
	Villamaría	Frailes	650
		Gallinazo	1.478
		Laguna	3.751
		Montaño	1.483
		Playa larga	363
		Potosí	1.720
		Romeral	88
		Termales	203

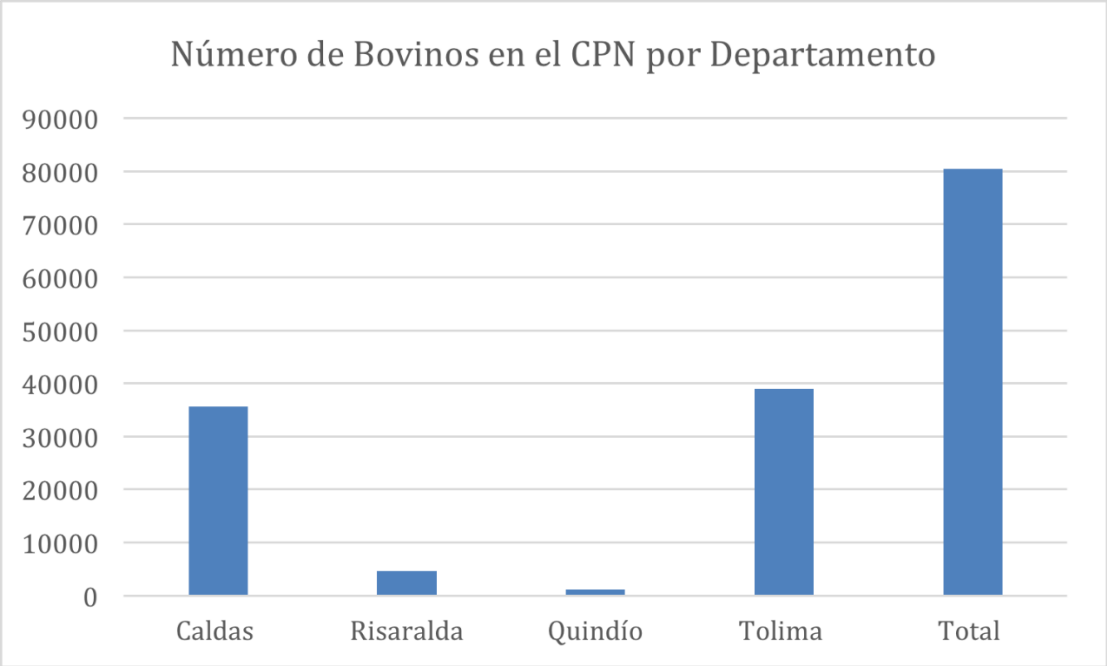
Departamento	Municipio	Vereda	No de Bovi-nos
	Total		**9.736**
Total Caldas			**35.662**
Risaralda	Pereira PNN Nevados	El Bosque	834
	Santa Rosa de Cabal		3.807
Total Risaralda			**4.641**
Tolima	Anzoátegui	Alejandría	399
		China Alta	313
		Hoyo Frio	
		La Cascada	957
		La Praderas	63
		Palomar	2.242
		Quebrada Negra	418
		San Francisco	436
	Total		**5.498**
	Cajamarca	Altamira	78
		Bolívar	349
		Cristales La paloma	1.363
		El Espejo	51
		El Diamante	384
		La Ceja	3.729
		La Luisa	438
		Las Lajas	539
		Rincón del Placer	349
		Santa Ana	157
	Total		**7.437**
	Casabianca	Aguas calientes	527
	Total		**527**
	Herveo	Angulo E	1.189
		Delgaditas	981
		La Palma	389
		Letras	1.239
		Torre Veinte	313
	Total		**4.111**
	Ibagué	Alto de toche	517
		Combeima	155
		Ancón Tesorito	38
		El Moral	330
		Juntas	1.374
		Quebradas	460
		Tapias	433
		Toche	801
		Villa Restrepo	219
	Total		**4.327**
	Murillo	Alfombrales	772

Departamento	Municipio	Vereda	No de Bovinos
		Arenales	967
		El Oso	591
		La Cabaña	589
		La Cascada	288
		La Esperanza	1.171
		La Florida	417
		Las Lagunas	478
		Las Novillas	776
		Requintadero (Despuntaderos)	643
		Rio Azul	422
		Santa Barbara	905
	Total		**8.019**
	Villahermosa	Betulia	595
		Rocío	275
		Entrevalles	2.475
		Samaria	1.782
	Total		**5.127**
	Santa Isabel	La Estrella	1.688
		Las Damas	656
		Totarito	1.337
		Vallecitos	299
	Total		**3.980**
Total Tolima			**39.026**
Quindío	Salento*	Cocora	384
		Camino Nacional	1417
		Navarco	2403
	Total		7667

Fuente: Federación Nacional del Ganado (Fedegan, 2021), para el departamento de Risaralda, específicamente para el municipio de Santa Rosa de Cabal la información fue validada con Diego Sierra, propietario y guardabosques Alcaldía de Santa Rosa de Cabal y Gilberto Bedoya, secretario de agricultura, Alcaldía de Santa Rosa de Cabal, 2022

Para el Complejo de Páramos Los Nevados se registró el mayor número de cabezas de ganado en el departamento del Tolima con un total de 39.026 unidades, seguido del inventario en el departamento de Caldas con 35.662 cabezas, mientras el departamento de Risaralda reporta un total de 4.641 cabezas. *Para el departamento del Quindío presenta el total de cabezas de todo el municipio de Salento 7667.

Figura 11. Número de bovinos en el Complejo de Páramos Los Nevados por departamento.

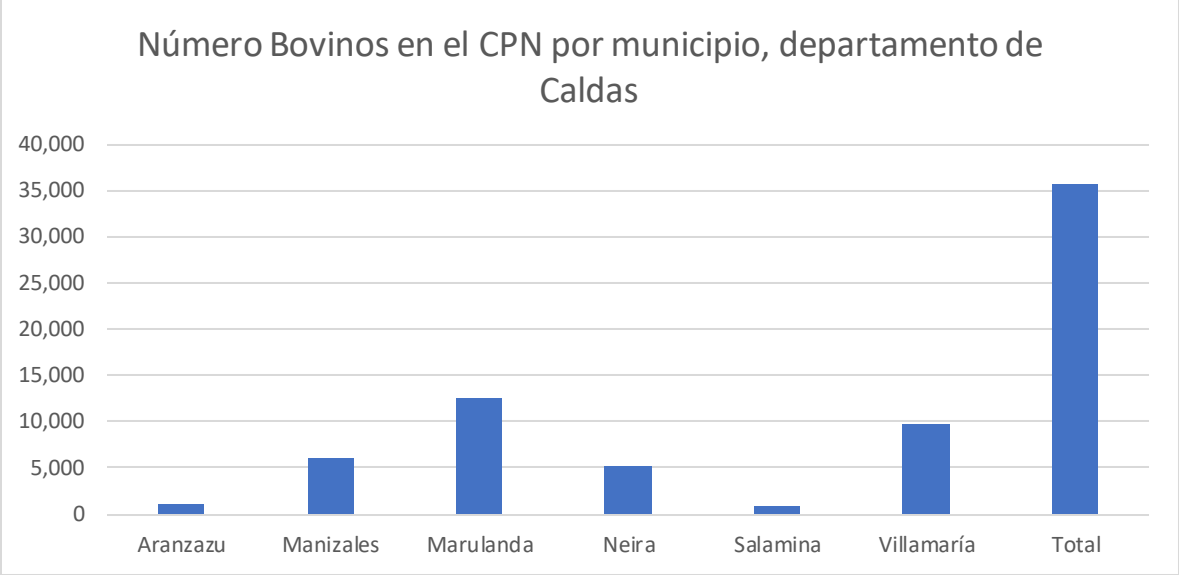


Fuente: Fedegan, 2021

Los municipios del Complejo de paramos que concentran la mayor cantidad de ganado son, en orden descendente, Marulanda (12.638 cabezas), Villamaría (9.736 cabezas), Murillo (8.019 cabezas) y Cajamarca (7.437 cabezas), mientras que los municipios que registran menor cantidad de cabezas de ganado son, Salento (1115 cabezas), Pereira (834 cabezas) y Casabianca (527 cabezas).

En términos departamentales, se relaciona que para el departamento de Caldas el municipio de Marulanda registra la mayor cantidad de cabezas de ganado (12.638 unidades), mientras el municipio con menor concentración de animales obedece al municipio de Salamina con 959 cabezas).

Figura 12. Número de bovinos en el Complejo de Páramos Los Nevados por municipio en el departamento de Caldas.

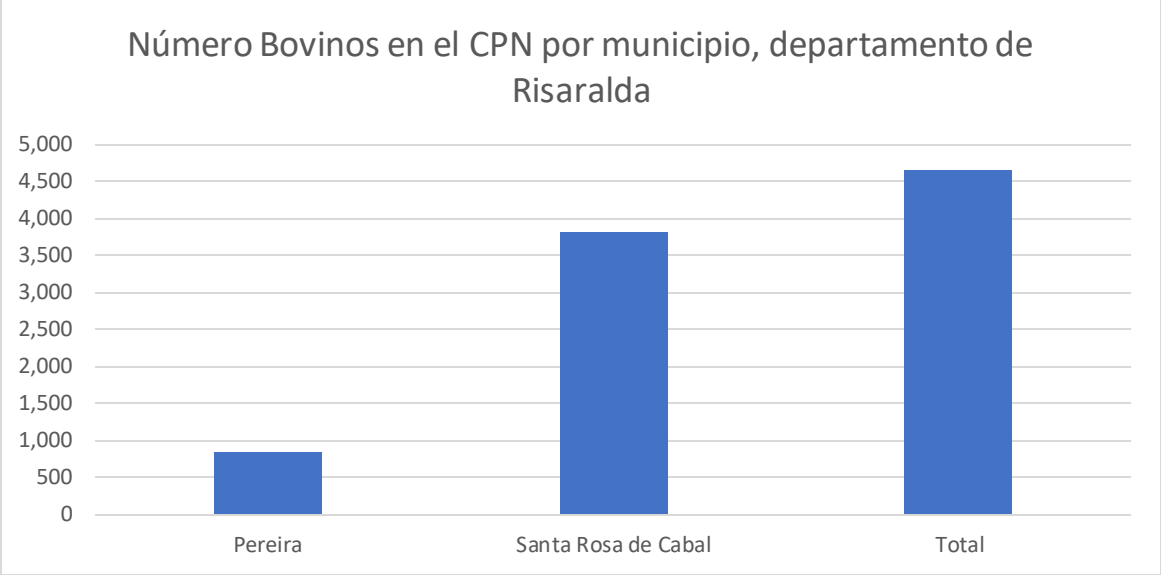


Fuente: Fedegan 2021.

En el departamento de Risaralda, el municipio que concentra la mayor cantidad de bovinos corresponde a Santa Rosa de Cabal con un total de 3.807 cabezas, mientras el municipio de Pereira registra le menor cantidad con 834 animales.

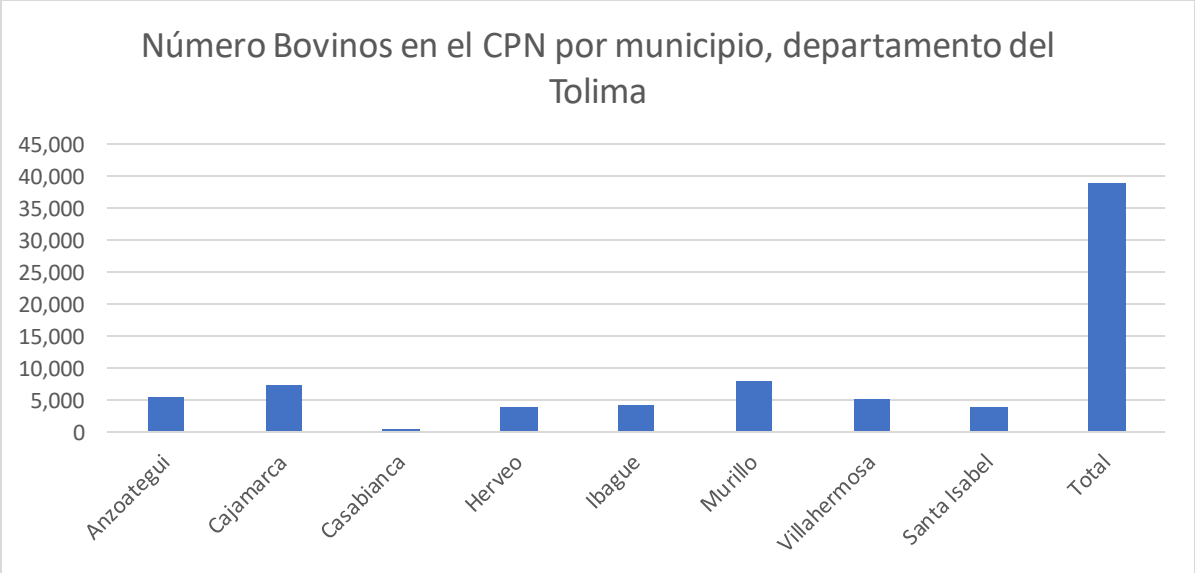
En el departamento del Tolima, el municipio de Murillo con 8.019 cabezas representa el territorio con mayor concentración de ganado, seguido del municipio de Anzoátegui con 5.498 animales, mientras los municipios con menores cantidades son Santa Isabel con 3.980 cabezas y Casabianca con 527 cabezas.

Figura 13. Número de bovinos en el Complejo de Páramos Los Nevados por municipio en el departamento de Risaralda.



Fuente: Fedegan 2021.

Figura 14. Número de bovinos en el Complejo de Páramos Los Nevados por municipio en el departamento de Tolima.



Fuente: Fedegan 2021.

Como se mencionó al inicio de este capítulo, el manejo de la ganadería que se encuentra en el Complejo de Páramos Los Nevados es tradicional, lo que implica una ganadería extensiva; el término de ganadería extensiva hace referencia a grandes extensiones de terreno para pocos animales, que redunda en una baja capacidad de carga, recordando que estos predios son pequeños y medianos. Las producciones de leche y carne son bajas no

sólo debido a las deficiencias nutricionales (baja calidad de las pasturas), sino a los altos gastos energéticos por desplazamiento de los animales en busca de alimento o para ser llevados al sitio de ordeño. Estas limitantes ocasionan afectaciones ambientales y económicas reflejadas en la baja nutrición animal, los acelerados procesos erosivos, baja capacidad de carga animal y baja productividad (leche, carne, cría).

Es importante destacar que para el Complejo de Páramos Los Nevados se cuenta ya con experiencias en ganadería sostenible, cuyo manejo ha demostrado que es posible trabajar bajo el concepto de la sostenibilidad, la producción y la conservación. A continuación, se relacionan algunas experiencias que se han identificado en el complejo:

Con el proyecto Páramos (financiado por la Unión Europea), se llevó a cabo en los municipios de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) y Murillo (Tolima), la implementación de herramientas de reconversión del sistema ganadero, donde se intervinieron tres (3) predios, el provenir en Santa Rosa de Cabal y Bremen y el Paraíso en el municipio de Murillo. En estos predios se intervinieron 110,23 hectáreas en total: 82,63 ha en Santa Rosa de Cabal y 27,6 ha en Murillo, distribuidas en diez (10) arreglos diferentes: setos forrajeros, árboles dispersos, cercas vivas, banco de forrajes, barreras para el control de la erosión, renovación de praderas, bosque de leña, aislamiento de humedales y de bosques.

Así mismo, desde el proyecto se generaron "Lineamientos de ganadería sostenible en alta montaña para aportar a procesos de reconversión socioambiental y restauración de ecosistemas degradados, acordado y socializado con actores sociales e institucionales".

Para el departamento del Quindío, en el municipio de Salento en predios que hacen parte del complejo de páramos se ha trabajo durante varios años el tema de la conservación desde la sociedad civil, donde los propietarios le han apuntado a la ganadería sostenible a través de la implementación de herramientas del manejo del paisaje, esto se ha llevado a cabo a partir del establecimiento de cercas vivas, sistemas silvopastoriles, desmatonas selectivas, trabajo con forrajes, aislamiento de humedales y rondas hídricas entre otros. Este trabajo se ha realizado por las reservas naturales de la sociedad civil La Cabaña, La Palmera y Morrogacho, al igual que el predio Los Árboles, que se han caracterizado en tener un manejo sostenible en su sistema de producción.

2.7.4.1.3. Comercialización de leche en el Complejo de Páramos Los Nevados.

La producción lechera en el complejo Los Nevados está destinada a los mercados regionales de los cuatro (4) departamentos, el precio del litro de leche es fijado por los comerciantes, esto depende del acceso al predio, la distancia a los sitios de enfriamiento y pasteurización y los análisis respectivos que se realizan a la leche cruda; el precio varía entre un mínimo $ 950, un máximo de $ 1.391 y un promedio de $ 1.280; lo anterior depende del departamento y del municipio. A continuación, se presenta una tabla de precios establecidos en el boletín bimensual de leche cruda (DANE, 2021).

Tabla 33. Precios leche cruda municipios del Complejo de Páramos Los Nevados.

Departamento	Municipio	Mínimo	Máximo	Promedio
Caldas	Manizales	$ 1000	$1300	$1258
	Salamina	$ 950	$1120	$1071
	Villamaría	$1030	$1300	$1268
Risaralda	Pereira	$1100	$1391	$1280
	Santa Rosa	$1100	$1335	$1280
Tolima	Cajamarca	$1000	$1050	$1011
	Ibagué	$1133	$1200	$1157
Quindío	Salento	$1000	$1175	$1072

Fuente: Boletín bimensual, leche cruda en finca. DANE, 2021.

Para el departamento del Tolima según el reporte de fedegan, el 40 y 50% de la producción láctea se dirige al mercado informal por medio de la preparación de derivados (queso, avenas y quesillos), esto ha ayudado a los productores sostenerse; el 84% de las fincas tienen un enfoque de doble propósito y solo Ibagué y sus zonas aledañas producen 420.000 L/día.

Los municipios de Casabianca y Villahermosa comercializan la leche en los municipios cercanos (Líbano, Murillo, Fresno). Es importante mencionar que algunos recolectores de leche en campo cuentan con tanques de almacenamiento en las cabeceras. Los productos son trasladados hasta la cabecera urbana y de allí hasta el municipio del Líbano (Centro de Acopio). Se hace a través de las asociaciones de comercializadores y de las asociaciones de productores especialmente productos lácteos y papa; para el caso de Cajamarca, la vereda La Ceja, comercializa la leche en el municipio de Salento por su cercanía.

Para los municipios de Santa Isabel y Anzoátegui, las veredas que se encuentran en el complejo de páramos, la producción de leche es destinada a la

producción de queso y este es comercializado en la ciudad de Ibagué; para el caso de Santa Isabel las fincas producen un promedio de 100 libras y son llevadas al pueblo cada 15 o 20 días; al productor se la pagan a $5.000 la libra; en el pueblo el precio de venta es de $ 6.000 la libra y en Ibagué a $8.000.

Fotografía 5. Mulas de carga (queso), vereda Alto Bonito, municipio Santa Isabel



Fundación Las Mellizas.2021.

Fotografía 6. Queso Vereda Totarito, Punto de acopio, municipio de Santa Isabel.



Fundación Las Mellizas. 2021

En el departamento de Caldas la producción de leche se destina a las pasteurizadoras de Manizales, Pereira y Medellín. El ganado de carne es vendido a la Central de Sacrificio de Manizales o a pequeños intermediarios que los recogen en las veredas, para llevarlo a Manizales y Villamaría. En Risaralda, la producción en general de la zona de leche por animal es baja, como en el caso de la finca El Porvenir que presenta valores de 7,26 litros/vaca/día, si se tiene en cuenta que son animales de buena calidad genética. La razón aparente por la que el ganado no manifiesta su potencial productivo, al menos 12 o 15 litros/vaca/día, es la baja disponibilidad de forraje verde en los potreros que se atribuye a la alta presión de pastoreo que no permite un periodo de recuperación suficiente de las praderas. (CARDER-CIPAV-IAvH, 2019). También se reporta en la zona una producción promedio de 7 litros/día/vaca, sin embargo, se presentan hasta 10 litros. La leche es comprada principalmente por industrias procesadoras de leche como Colanta. El único subproducto obtenido es el queso, que es comercializado por el productor en el mercado local de la cabecera municipal (Santa Rosa de Cabal).

2.7.4.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Para el Complejo de Páramos Los Nevados, el sistema productivo que predomina es el cultivo de papa, aunque ha presentado un descenso en su producción aún sigue vigente en algunas veredas del complejo; uno de los factores que ha ocasionado la baja producción del papa es la escasez de mano de obra, alto costo de los insumos y el mal estado de las vías para movilizar la producción a los centros de venta.

2.7.4.2.1. Manejo general del sistema

Las actividades agrícolas están muy limitadas por las condiciones climáticas reinantes en el Complejo de Páramos Los Nevados (Complejo de Páramos Los Nevados), siendo el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) un cultivo significativo en el territorio. Este sistema productivo se registra en menor proporción frente al ganadero, pero es de gran importancia debido al impacto ambiental que ejerce sobre los recursos naturales, ya que es una forma intensiva de uso del suelo, acelerando su desgaste e incrementando la susceptibilidad de procesos erosivos.

En el cultivo de papa se utiliza grandes cantidades de insumos químicos (herbicidas, insecticidas y fungicidas), lo cual ocasiona severos impactos ambientales en el Complejo de Páramos Los Nevados, principalmente sobre las fuentes de agua. A continuación, se presenta de manera general el manejo del sistema en el complejo.

Selección del lote: los productores de papa eligen las áreas que presenten buena disponibilidad de agua y facilidades de acceso, además se identifican los potreros más deteriorados o compactados para hacer las siembras. En muchos casos se seleccionan los lotes planos para la cosecha principal que se desarrolla entre los meses de diciembre a marzo y en los lotes pendientes que protegen los cultivos de las escarchadas, se siembra para la traviesa, que ocurre en los meses de agosto y octubre.

Sistema de cultivo: en el territorio la papa se siembra como un monocultivo rotativo con las actividades pecuarias como una técnica para la renovación de pastura (descompactar el suelo). La rotación de papa con pasturas origina algunos beneficios para el productor como la renovación de los pastos y "aflojar" la tierra, es decir, permite que el pasto pueda crecer más fácilmente; además se convierte en una práctica preventiva contra el ataque del gusano blanco en los nuevos cultivos. Generalmente los pequeños propietarios emplean el mismo lote máximo para 2 cosechas, y luego lo dejan por un período de dos a tres (2-3) años en pasturas para ganado. Los grandes propietarios siembran un solo ciclo de cultivo y dejan en potrero por un

período entre 3 a 10 años, debido a la disponibilidad de tierra dentro de sus predios y a las favorables condiciones económicas de la ganadería respecto al cultivo de la papa.

Preparación del lote: se realiza el desmatone, en donde se corta y arranca los arvenses. Uno a dos meses antes de la siembra, se realiza un "volteo" de suelo. La preparación del suelo se realiza en los meses de noviembre y diciembre mediante 3 formas: la primera a través de la utilización de arado con yunta de bueyes, la segunda con azadón reforzado y la tercera mediante el uso del tractor en zonas con topografía plana donde se permite la mecanización. Es importante resaltar, que los últimos años los productores en la preparación del suelo y como labor cultural inicial se adicionan herbicidas para eliminar las arvenses, actividad que se desarrolla también como consecuencia de la escasez de disponibilidad de mano de obra. Es importante acotar, que la mecanizada les disminuye los costos de producción en la labor hasta un 40%. (Información suministrada por Alexander Ramírez, cultivador de papa en el CPLN, Santa Rosa de Cabal, 2020.)

Siembra: La época de siembra del cultivo de papa se rige por factores climáticos, pretendiéndose evitar las heladas de diciembre y finales de febrero, de esta manera la siembra principal se hace entre diciembre y marzo y la traviesa entre los meses de agosto y septiembre. Las variedades de papa utilizadas por los agricultores en la zona son: "parda", "parda pastusa", "argentina" y "salentuna". La semilla empleada es local o regional y se obtiene almacenando papa pareja de cultivos anteriores o de lotes vecinos, a los cuales no se les realiza ningún tipo de tratamiento fitosanitario.

La cantidad de semilla sembrada depende de su tamaño y oscila entre 6 y 8 cargas/ hectárea. Se utiliza el sistema de surco sencillo en curvas de nivel, con distancia de siembra fluctuante, dependiendo de la zona y la variedad utilizada. Las distancias más utilizadas son: de 1.20 a 1.50 metros entre surcos y 40 a 60 centímetros en promedio entre plantas.

Nutrición: Todos los cultivadores utilizan abonos de síntesis química, los cuales aplican directamente al suelo y complementan con productos vía foliar. La nutrición edáfica se realiza al momento de la siembra y en el aporque que se hace entre los 30 y 60 días después de siembra.

Se utilizan fertilizantes compuestos grado 10-30-10 y 10-20-20, en dosis de un bulto de abono por cada carga de semilla sembrada, sin realizar análisis previo de suelos. Adicionalmente algunos cultivadores utilizan Urea o fertilizantes foliares, estos últimos son aplicados en el momento que inicia la floración.

Manejo de arvenses: Su manejo se inicia con el desmatone, luego con la preparación del suelo y culmina con el aporque. En época reciente se ha utilizado herbicidas en las faenas de preparación del suelo e incluso usan estos herbicidas para acelerar la cosecha cuando se registran en el mercedo buenos precios.

Manejo de problemas fitosanitarios: se presenta un uso intensivo de productos químicos para el control de los problemas fitosanitarios. Los productos más utilizados para esta enfermedad son el Manzate, Curzate, Ridomil, Dithane, Fitoraz y Bondosev, con dosis de 500 a 750 gramos por hectárea y volúmenes con gastos de agua entre 150 – 200 L/ha.

Se realizan aplicaciones periódicas de agrotóxicos, mezclando productos insecticidas con fungicidas desde el momento que emerge el cultivo y posteriormente, dependiendo de la frecuencia de las lluvias. La alta dependencia de los pesticidas en el manejo agronómico del cultivo afecta la calidad de las aguas y afecta la biodiversidad.

Cosecha: En la región se presenta entre los 4 a 5 meses después del aporque. El producto obtenido se lleva a un "depósito temporal localizado en el mismo lote de siembra, en donde se selecciona la papa. El rendimiento promedio de los cultivos es de 13 Ton/ ha.

Fotografía 7. Vereda Palomar, papa empacada para la venta.



Fundación Las Mellizas ,2021.

De acuerdo con las evaluaciones agropecuarias del año 2020, se presenta a continuación la producción de papa para los municipios que hacen parte del Complejo de Páramos Los Nevados.

Tabla 34. Áreas sembradas y producción de papa, municipios del Complejo de Páramos Los Nevados.

Departamento	Municipio	Áreas sembradas Ha		Producción Tn	
		Semestre A	Semestre B	Semestre A	Semestre B
Caldas	Salamina	50		620	
	Neira		14		Sin Inf.
	Manizales	215	210	2431	1950
	Marulanda	20		60	
	Villamaría	117	117	1404	960
Risaralda	Santa Rosa de Cabal		0,6		Sin Inf.
Quindío	Salento	0,54		2,7	

Departamento	Municipio	Áreas sembradas Ha		Producción Tn	
		Semestre A	Semestre B	Semestre A	Semestre B
Tolima	Anzoátegui	103	90	1344	938
	Cajamarca	60	60	928	880
	Cajamarca Papa Criolla	5	5	75,2	75,2
	Casabianca	80	80	840	840
	Herveo	170	156	2380	2184
	Ibagué	4	3	72	54
	Murillo	950		24750	
	Murillo Papa Criolla	18	15	270	225
	Santa Isabel	252	252	3780	3780
	Santa Isabel Papa Criolla	1	1	6	6
	Villahermosa	18	20	136	114

Fuente: UPRA, 2021 a partir de Evaluaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura, 2020, para el municipio de Neira (Caldas) la información fue suministrada por José Aurelio Buitrago, presidente de Junta de Acción Comunal, v ereda Chupaderos y Adriana Patricia Ramírez, líder v ereda San Pablo y para el municipio de Santa Rosa deCabal la información suministrada por los propietarios Andrés Bernal (predios Pradera y Corinto Díaz) y Néstor Benitez (predio Dobeiba).

En el Complejo de Páramos Los Nevados, se cuenta con una superficie de papa sembrada de 3.087,14 hectáreas, distribuidas en los 4 departamentos, donde las áreas más representativas se localizan en los departamentos de Tolima y Caldas con una extensión de 2.343 hectáreas y 743 hectáreas respectivamente, donde las áreas en los departamentos de Risaralda y Quindío tan sólo suman 0,6 y 0,54 hectáreas respectivamente, lo que representa valores poco representativos en este cultivo y los cuales son establecidos en su mayoría para el autoconsumo.

Tabla 35. Área de siembra de papa por departamento en el Complejo de Páramos Los Nevados.

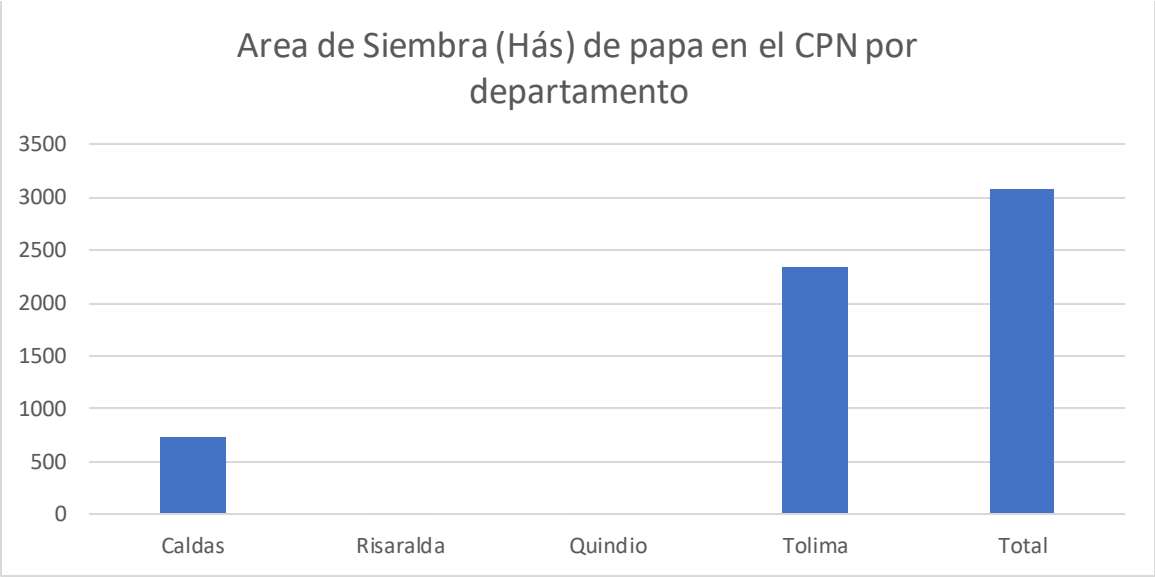
Departamento	Área siembra (ha)	Porcentaje (%)
Caldas	743	24,06
Risaralda	0,6	0,019
Quindío	0,54	0,017
Tolima	2343	75,89
Total	**3087,14**	100

Fuente: UPRA, 2021 a partir de Evaluaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura, 2020.

La Figura 15, corrobora el área significativa de siembra del monocultivo de papa en los departamentos del Tolima y Caldas, que representan el 75,89%

y 24,06% del total de superficie cultivada en el Complejo de Páramos Los Nevados.

Figura 15. Área de siembra de papa por departamento en el Complejo de Páramos Los Nevados.



Fuente: UPRA, 2021 a partir de Evaluaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura, 2020.

Respecto a la extensión del área cultivada de papa por municipio en todo el Complejo de Páramos Los Nevados, los municipios que concentran las mayores áreas corresponden a Murillo (983 hectáreas), Santa Isabel (506 hectáreas) y Manizales (425 hectáreas), mientras que los municipios que representan las áreas menos representativas obedecen a Santa Rosa de Cabal (Risaralda) con 0,6 hectáreas y Salento (Quindío) con 0,54 hectáreas.

Ahora bien, teniendo en cuenta la superficie de papa sembrada por municipio/departamento, se registran los siguientes datos: en el departamento de Caldas, el municipio que presenta más área de siembra es Manizales con 425 hectáreas y el que concentra menor extensión corresponde a Marulanda con tan sólo 20 hectáreas de siembra; en el departamento del Tolima el municipio con mayor superficie de siembra es Murillo con 983 hectáreas que involucra papa criolla, mientras el municipio con menor área de siembra es Santa Isabel con 506 hectáreas. Finalmente, en Risaralda tan sólo se registra siembra de papa en el municipio de Santa Rosa de Cabal y en el Quindío en el municipio de Salento con superficies inferiores a 1 hectárea. Lo anterior, permite inferir que el tema de reconversión productiva en papa se requiere focalizar en los departamentos de Caldas y Tolima.

2.7.4.3. *TURISMO*

De acuerdo con el IAvH-Fundación Las Mellizas, 2014, la oferta turística dentro del Complejo de páramo se fundamenta en la riqueza de los paisajes, el agua, la biodiversidad del territorio y la calidez de sus habitantes. La demanda de servicios turísticos es amplia pero no se cuenta con suficientes estrategias de manejo, por lo que se trata de una actividad poco controlada y planificada; lo que genera que los habitantes locales con frecuencia presenten inconformidad por la afectación que causa esta actividad, principalmente por la extracción de especies animales y vegetales y por el aumento e inadecuada de residuos sólidos.

Los pobladores locales del complejo Los Nevados, al estar ubicados en proximidades del PNN tienen la posibilidad de elaborar y vender alimentos, beneficiándose de esta actividad y generando algunos ingresos para la economía familiar. El Parque Nacional Natural los Nevados registra ingresos de 80.000 turistas en promedio al año, por el sector del Nevado del Ruiz en Villamaría, lo cual ha permitido el desarrollo de una incipiente oferta de servicios turísticos por parte de las comunidades asentadas en la zona próxima, tales como facilidades de hospedaje y alimentación (IAvH-Fundación Las Mellizas, 2014).

Se identifica que, en algunos cascos urbanos, las alcaldías y grupos de profesionales independientes se encuentra gestando alternativas de turismo relacionadas con guianza.

El turismo es una de las actividades que puede aportar a los procesos de conservación del ecosistema de páramo, bajo un manejo y una reglamentación liderada tanto por las autoridades ambientales como por las administraciones municipales, que permita que las personas sigan disfrutando de las riquezas del ecosistema, sin generar daños fuertes al mismo. El ecoturismo[9] permite la participación de las administraciones municipales, organizaciones sociales, ambientales y comunidades locales, pero la estandarización del servicio de turismo en la alta montaña, pueden afectar la inclusión de los actores sociales locales, quedando los beneficios económicos sólo a favor de las grandes plataformas empresariales. A continuación, se hace referencia de los principales atractivos turísticos de los municipios que hacen parte del complejo de páramos.

[9] El ecoturismo es una forma de turismo especializado y dirigido que se desarrolla en las áreas con un atractivo natural especial, siendo una actividad controlada que produce el mínimo impacto en el ecosistema (Ley 300 de 1996); el turismo de aventura incluye prácticas deportivas recreativas y de aventura. En el plan sectorial de turismo (2014 – 2018) el gobierno nacional considera el fortalecimiento de estos productos turísticos especializados

Tabla 36. Atractivos turísticos del Complejo de Páramos Los Nevados.

Departa-mento	Municipio	Atractivos turísticos
Caldas	Aránzazu	Belleza escénica del lugar (paisaje) y el antiguo camino hacia el corregimiento de San Félix (Salamina) hasta Aránzazu (Camino real) y el Aviturismo con potencial turístico.
	Manizales	Aviturismo en: Reserva Forestal Rioblanco, Reserva Forestal Protectora Bosques Chec, predio El Cedral y la Reserva Forestal Protectora Torre 4; sendero vía Gallinazo a hotel Termales El Ruíz, Hacienda El Bosque y vía al Nevado del Ruíz (laguna Negra hacia brisas). Bicitruismo: (Sector Brisas PNN Los Nevados-Manizales); Sector Turístico La Esperanza – El Ocho: (Cuchilla de Miraflores, Alto del Colmillo, Alto del Jardín, Alto de la Elvira).
	Marulanda	Humedal ubicado en la vereda El Páramo donde nace el río Guarinó, el cerro de las Tres Marías (caminos reales) y la Cueva de Bermúdez; Agroturísmo (rebaño de ovejas).
	Neira	Aviturismo, Cabalgata y recorridos por fincas ganaderas, además de identificar la Reserva La Suiza como un atractivo en la zona.
	Salamina	La empresa Niguatour S.A.S ofrece visitas con tradición cultural asociada a la alta montaña, pero en la actualidad no se registra turismo en la vereda Hojas Anchas
	Villamaría	Hacienda Termales La Quinta, Cuenca Termales, Cuenca Playa Larga, Reserva Forestal Protectora Bosques de la Chec, Termales del Ruíz, Ruta La Gruta-Termales del Ruíz-Laguna Negra, Sector Turístico Potosí, Hacienda La Laguna Negra.
Risaralda	Pereira	El Parque Nacional Natural Los Nevados, los hospedajes campesinos presentes en la vereda El Bosque de Pereira y los Caminos de herradura que presentan la siguiente ruta Sendero Cocora-El Bosque-La Primavera, Cocora- Estrella de Agua-La Primavera (Quindío), camino Cedral-Vereda El Bosque. (Parque Nacional Natural Los Nevados, 2017)
	Santa Rosa	Rutas turísticas: San Esteban y hacia El Porvenir que son sitios importantes para el avistamiento de Aves, también se mencionan rutas turísticas que atraviesan el Complejo de Páramos Los Nevados, como la Ruta a la Laguna del Otún, Ruta al Nevado Santa Isabel y Rutas de Ciclomontañismo, las cuales son realizadas con autorización de su ingreso al PNN Los Nevados de la respectiva autoridad ambiental.
Tolima	Anzoátegui	Turismo de Naturaleza: Nevado del Tolima, Laguna bombona, Valle de Amberes, Laguna El Corazón. Laguna el Encanto, laguna las Mellizas, Cerro de Guambeima y vereda el palomar.

Departa-mento	Municipio	Atractivos turísticos
	Cajamarca	En las veredas La Ceja y La Bolívar se han ido consolidando procesos y actividades turísticas, por estar ubicadas en zonas de gran belleza paisajística, entre los atractivos se encuentran bosques de palma de cera, diversidad de especies de aves, quebradas, charcos y cascadas
	Casa-bianca	Aguas Termales de la vereda Aguas Calientes, sector del Sifón y el componente de Investigación Científica de la zona.
	Herveo	El turismo de Herveo tiene influencia del Volcán Cerro Bravo, allí se encuentran las Aguas Termales de Delgaditas, el valle del río Aguacatal para practicar deportes extremos y las Ruinas del Cable Aéreo, Parquee Los Nevados, ruta de aves de zona fría, Baños Naturales de Cajones y Perrillo, Camino de La Moravia.
	Ibague	Ruta eco histórica de la palma de cera "siguiendo los pasos de Humboldt y Bonpland", el Cañón del rio Combeima, Valle de la quebrada Santa Clara, Sendero Juntas – El Silencio, Sendero Toche, RNSC La Rivera, RNSC Santuario de la Palma de cera, Volcán Cerro Machín, témales en Toche y bosques de palma de cera.
	Murillo	Cascada el silencio, Laguna del Escondite, Termal de la Cabaña, Salto del Arcano y de la Lira, Laguna de Corazón, Cañón del rio Lagunilla, Cara sur del Nevado del Ruiz-Leonera alta – Laguna siete Cristales, Cañón del rio Recio, Camino del Español, Nevado de Santa Isabel – Paramillo del Cisne-Laguna Verde, Mozul, Laguna Verde sector de Siete Cabezas, Cañón del rio Azul, Montaña Fría y las Lagunas, Cascada el Abuelo, Termal de la Campanita, Reserva Natural Granates, Termal de Canaan, Tura de la Templanza (Biciturismo), muchos de los cuales se encuentran caracterizados y otros no.
	Villaher-mosa	Parque Los Nevados, Laguna La Llorona, Valle de los Frailejones, Cascada del Río Azufrado, Finca Ecoturística Martinica
	Santa Isa-bel	Parque Los Nevados, Mirador de letras, Termales de la Yuca
Quindío	Salento	Parque Los Nevados, Paramillo y Pantanos del Quindío, Laguna El Encanto, Finca la Argentina, Finca la Primavera, estrella de Agua, La Montaña. Morrogacho, Reserva Natural Acaime, Valle del Cocora.

Fuente: Caracterización Social y Económica de los Habitantes del Páramo. Fundación Pangea.2020; en el municipio de Santa Rosa de Cabal la información fue sumistrada por Fernando Clavijo guía de turismo de Santa Rosa de Cabal, 2020, en Aranzazu es información CORPOCALDAS-Fundación Pangea, 2018 y para el municipio de Salamina la información fue suministrada por Carlos E. Gutiérrez propietario de predio en la v ereda Hojas Anchas, Salamina

En el contexto anterior es importante destacar que en el Complejo de Páramos Los Nevados, se han desarrollado actividades turísticas; que en su mayoría, no cuentan con una planificación y su desarrollo es incipiente; donde

algunos propietarios han tomado la iniciativa de ofrecer actividades y servicios desde su conocimiento empírico; y algunas operadoras y prestadores de servicios turístico aprovechan el desarrollo de esta actividad sin dejar ningún tipo de beneficios a las comunidades e impactando los ecosistemas.

Desde las autoridades ambientales, entidades territoriales, comunidades y organizaciones no gubernamentales, se vienen desarrollando iniciativas bajo el enfoque del turismo de naturaleza (ecoturismo, aviturismo y agroturismo); con el objeto de consolidar una oferta que está direccionada a un turismo más especializado y así apuntarle a la conservación, pero también al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la alta montaña. A continuación, se presentan algunas acciones que se han desarrollado en algunos de los municipios de complejo de páramos:

En el año 2019, se ejecutó el proyecto "Estructura Básica Requerida para el Ordenamiento Participativo de la Actividad de Turismo de Naturaleza en la Zona de Influencia Directa del PNN Los Nevados, Cuencas de los Ríos Combeima, Totare, Lagunilla y Gualí" financiado por la Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA, la cual dispuso los recursos para la ejecución de una segunda que se desarrolló en los municipios de Anzoátegui, Casabianca, Ibagué, Santa Isabel y Murillo. Algunos de los resultados obtenidos:

- Estudios de capacidad de carga de los senderos correspondientes a Parques Nacionales en cada municipio.

- Socialización a los consejos de turismo de los municipios y concejos municipales.

- En el municipio de Murillo fue socializado ante el Concejo Municipal de Murillo y con la información generada de este proyecto se integró al EOT del municipio; el cual fue adoptado por el Concejo Municipal mediante el Acuerdo No 004 del 31 de mayo de 2020 (Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste del EOT del municipio de Murillo)

En el TITULO VI. Turismo de Naturaleza queda consignando el tema en los siguientes artículos: Articulo 158. Turismo de naturaleza; Artículo 159. Pautas para el desarrollo de la actividad turismo de naturaleza; Artículo 160. Áreas priorizadas para turismo de naturaleza; Artículo 161. Capacidad de carga; Artículo 162. Áreas priorizadas como atractivo turístico; Artículo 163. Senderos Priorizados (Termal la Cabaña – Cascada el Silencio); Artículo 164. Sendero termal la Cabaña. Los usos recomendados; Artículo 165. Sendero Cascada el Silencio. Los usos recomendados; Artículo 166. Condiciones de manejo de las actividades que se realizan en el sendero/atractivo termal la cabaña y

Artículo 167. Condiciones de manejo de las actividades que se realizan en el sendero /atractivo cascada el silencio.

En el municipio de Villahermosa, desde La Alcaldía municipal se desarrolló en el 2021, el "Diagnóstico de la situación actual turística en el municipio de Villahermosa", cuyo objeto fue participar en el establecimiento de la Red de Turismo del Tolima y aportar en la medida de lo posible a esta iniciativa denominada "Turismo al estilo cooperativo a través de FENSECOOP. Es de resaltar que dentro de este diagnóstico se identificaron atractivos que hacen parte del complejo de páramos. Otra de las actividades por parte de la Alcaldía es la reactivación del consejo de turismo del municipio con el apoyo de CORTOLIMA. (Datos suministrados por los funcionarios de la Alcaldía Municipal de Villahermosa, Tolima. 2021)

En el municipio de Salento con el apoyo del proyecto Páramos, Biodiversidad y Recursos Hídricos de los Andes del Norte, Nodo Nevados; a través del convenio entre CARDER y La Fundación Las Mellizas en al año 2018, se realizó la propuesta de "Reglamentación Turística Zona Alta del Valle de Cocora, Sector Sur y Área de Influencia del Parque Nacional Natural Los Nevados; en el año 2019 el Concejo Municipal de Salento aprobó el Acuerdo no 17 de 25 de noviembre " Por medio del cual se reglamentan y zonifican las actividades de turismo de naturaleza en la zona alta del Valle de Cocora, sector Sur y área de influencia del Parque Nacional Natural Los Nevados". Sin embargo, a pesar de este acuerdo la situación del municipio de Salento en el sector del Valle de Cocora sigue presentando la misma dinámica y no se ha hecho efectiva la reglamentación.

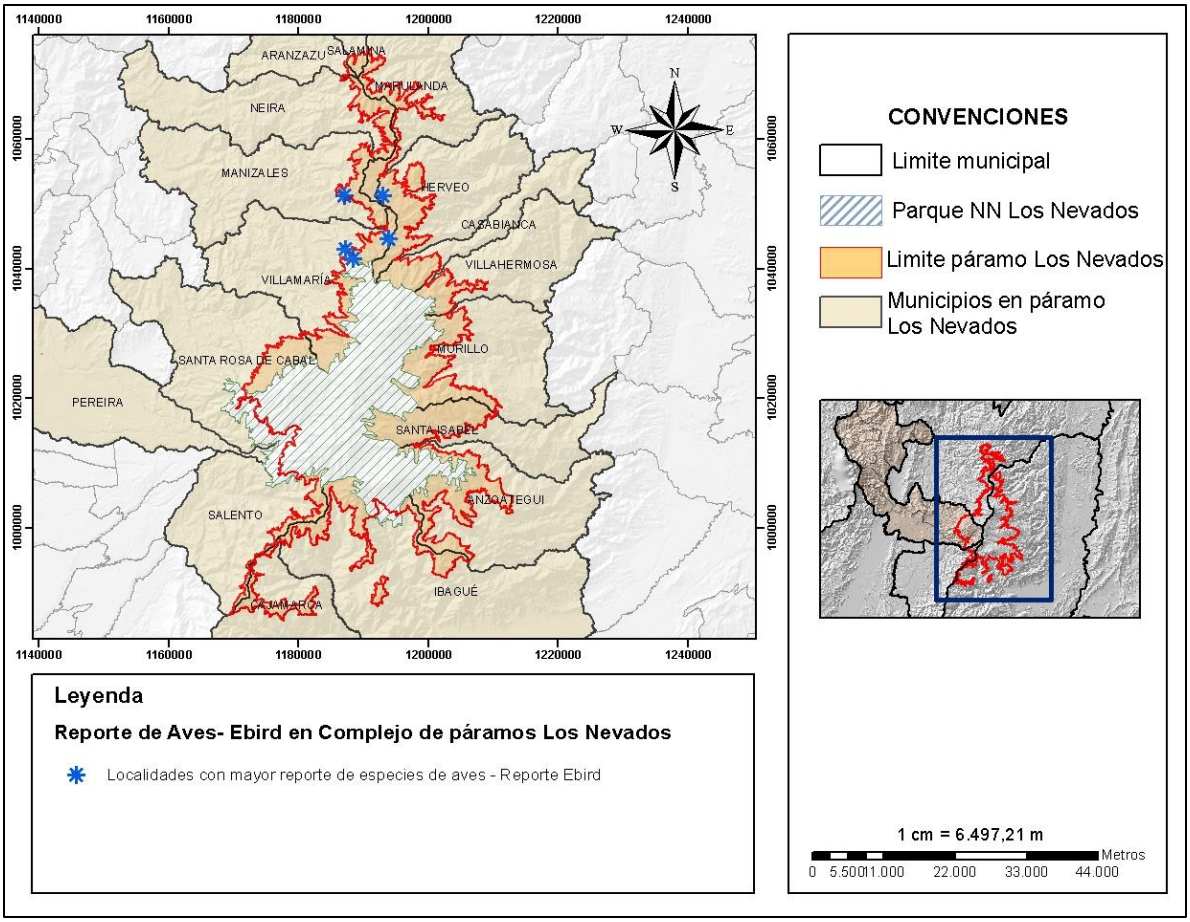
En lo referente a la actividad específica de Aviturismo, haciendo uso de los datos disponibles en plataformas de ciencia ciudadana como eBird, se encontró que para el Complejo de Páramos Los Nevados, existen 21 localidades consideradas destacadas por la elevada presencia de aves y fácil acceso público para la observación (eBird 2022). El departamento de Caldas concentra el 88.5% de los listados y contiene el 47.6% de las localidades del Complejo, posicionándose como el departamento más visitado por los aviturista s al interior del Complejo de Páramos Los Nevados, evidenciando un marcado desarrollo relativo de este tipo de actividad productiva. Risaralda presenta el 23.8% de las localidades, con el 7.5% de los listados. Tolima contiene el 23.8% de las localidades con el 3.6% de los listados, y el departamento del Quindío presenta el 4.7% de las localidades y el 0.3% de las listas.

Tabla 37. Localidades del Complejo de Páramos Los Nevados con mayor demanda en la observación de aves de acuerdo con eBird

Departamento	Localidad (Hots-pots)	Número de listas	Número de espe-cies
Caldas	RN Rio Blanco Mira-dor Betania	19	173
	Fábrica de Ríos-Ha-cienda La Unión	21	97
	Hacienda el Bosque	650	212
	Carretera Nevado del Ruiz	694	212
	Laguna Negra, Ne-vado Del Ruiz	651	119
	Carretera Termales El Otoño-La Gruta	315	265
	Hotel Termales del Ruíz	1346	238
	PNN Los Nevados-Páramo	235	197
	PNN Los Nevados--Centro de Visitantes Brisas	869	150
	PNN Los Nevados (Dept. Caldas)	261	267
Tolima	Alto de Letras	25	59
	PNN Los Nevados-Cascada Gualí	77	60
	PNN Los Nevados (Dept. Tolima)	86	169
	PNN Los Nevados-Aguas Calientes	17	87
	Nevado del Tolima - La Cueva	2	55
Risaralda	Finca Cortaderal	310	246
	Parque Regional Campoalegre	23	177
	Laguna del Otún	46	125
	PNN Los Nevados (Dept. Risaralda)	39	163
	PNN Los Nevados--Cuenca Rio Otun	12	128
Quindío	Finca Estrella de Agua	18	141

Fuente: Ebird. 2022

Mapa 16. Localidades del Complejo de Páramos Los Nevados con mayor demanda en la observación de aves de acuerdo con eBird



Fuente: Ebird. 2022

2.7.4.4. ACTIVIDAD MINERA

De acuerdo con la Ley 1930 de 2018, en el artículo 5°, se deben tener en cuenta las siguientes prohibiciones: Se prohíbe el desarrollo de actividades de exploración y explotación minera y e prohíbe el desarrollo de actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, así como la construcción de refinerías de hidrocarburos. Sin embargo, para el Complejo de Páramos Los Nevados existen títulos y solicitudes mineras que abarcan no solo el complejo si no el área de influencia y por tal motivo siempre será una preocupación latente para las comunidades y demás actores.

Según el catastro minero, en los municipios del departamento del Tolima y Quindío que hacen parte del Complejo de Paramos Los Nevados, existen 20 títulos mineros vigentes a nombre de particulares y las empresas multinacionales Anglogold Ashanti Colombia S.A. y Negocios Mineros S.A. Los principales minerales que allí se encuentran, son: oro, mineral de molibdeno, mineral

de zinc, mineral de plata, mineral de cobre, asociados, platino, entre otros y su tiempo de explotación, como mínimo son 30 años. Los títulos mineros otorgados no tienen límites departamentales, ya que un título comparte un amplio rango, donde se traslapan jurisdicciones territoriales, ejemplo: el Contrato de concesión L 685 abarca los municipios de Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba y Pijao. (Fundación Las Mellizas, 2014).

A continuación, se referencia los títulos mineros en los municipios que hacen parte del Complejo de Páramos Los Nevados.

Tabla 38. Títulos mineros de los municipios del Complejo de Páramos Los Nevados.

Código Expediente	Clasificación	Modalidad actual	Municipios	Estado jurídico actual	Minerales
GLN-094	Titulo	Contrato de concesión L 685	Ibagué, Anzoátegui, Salento	Titulo vigente	Mineral de Plata, Mineral de Molibdeno, Mineral de Cobre, Mineral de Zinc, Minerales de Oro Y Sus Concentrados, Platino, Asociados
CG3-145	Titulo	Licencia De Exploración	Ibagué, Anzoátegui, Salento, Cajamarca	Titulo vigente	Oro, Plata, Demás Concesibles, Cobre
HB7-086	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Ibagué, Anzoátegui, Salento, Cajamarca	Titulo vigente	Oro, Mineral de Zinc, Mineral de Molibdeno, Mineral de Plata, Platino, Mineral de Cobre, Asociados
CG3-145	Titulo	Licencia De Exploración	Ibagué, Cajamarca, Salento	Titulo vigente	Plata, demás concesibles, oro, cobre
GLN-099	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca	Titulo vigente	Mineral de Molibdeno, Asociados, Platino, Mineral de Zinc, Mineral de Plata, Minerales de Oro Y sus Concentrados, Mineral de Cobre
HHA-14251X	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca	Titulo vigente	Platino, Mineral de Cobre, Oro, Asociados, Mineral de Zinc, Mineral de Molibdeno, Mineral de Plata, mineral de Plata
GLN-095	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué	Titulo vigente	Mineral de Zinc, Mineral de Cobre, Mineral de Molibdeno, Mineral de Plata, Platino, Asociados, Oro
ELJ-118	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué	Titulo vigente	Demás Concesibles, Oro
EIG-163	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué	Titulo vigente	Oro, Demás Concesibles

Código Expediente	Clasificación	Modalidad actual	Municipios	Estado jurídico actual	Minerales
GGF-151	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué	Titulo vigente	Mineral de Zinc, Mineral de Molibdeno, Platino, Oro, Mineral de Cobre, Mineral de Plata
EIG-167	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá	Titulo vigente	oro, demás concesibles, asociados
HEB-169	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao	Titulo vigente	demás concesibles, minerales de oro y sus concentrados
JAS-08381	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao	Titulo vigente	minerales de oro y sus concentrados, minerales de plata y sus concentrados
JG2-11161	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao	Titulo vigente	minerales de oro y sus concentrados, demás concesibles
JB4-15501	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao	Titulo vigente	Platino, Cobre, Mineral de Zinc, Mineral de Molibdeno, Oro, Asociados, Plata, Mineral de Plomo
HEM-098	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao	Titulo vigente	Demas Concesibles, Oro
IFE-08081X	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao	Titulo vigente	Asociados, Platino, Mineral de Plomo, Mineral de Plata, Mineral de Cobre, Mineral de Molibdeno, Mineral de Zinc, Oro
HEG-153	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao	Titulo vigente	Mineral de Cobre, Oro, Mineral de Zinc, Mineral de Plata, Asociados, Mineral de Molibdeno, Platino
HEM-095	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao	Titulo vigente	Oro, Asociados, Demás Concesibles
JB6-15011	Titulo	Contrato De Concesión (L 685)	Salento, Cajamarca, Ibagué, Calarcá, Córdoba, Pijao, Rovira,	Titulo vigente	Platino, Mineral de Zinc, Mineral de Plata, Mineral de Cobre, Mineral de Plomo, Mineral de Molibdeno, Asociados, Oro

Fuente: Fundación Las Mellizas 2014, tomado del catastro minero.

2.7.5. Servicios ecosistémicos del Complejo de Páramos Los Nevados

A continuación, se presentan los servicios ecosistémicos del Complejo de Páramos Los Nevados teniendo como base los documentos de Caracterización Social y económica de los municipios del Complejo de Páramos Los Nevados elaborado por CARDER-Fundación Pangea (2020).

2.7.5.1. Departamento de Caldas

Para el municipio de Aranzazu, en los servicios de aprovisionamiento, se reconocen servicios como el agua para consumo doméstico, de la zona del páramo se abastece la población de la cabecera municipal de Aránzazu e incluso el potencial para abastecer el municipio de Filadelfia. Los acueductos toman un caudal de 40 l/seg. y cuyos beneficiarios son de 13176 habitantes de Aranzazu y con potencial para 12.235 pobladores del municipio de Filadelfia, en el caso de Aranzazu se presenta concesión de Aguas del río Chambery, donde el caudal de la fuente corresponde a 392 litros/segundo y el caudal concedido es de 39 litros/segundo, también en la región se usa el agua para las actividades agropecuarias y se ha visualizado con potencialidad para el abastecimiento de la vereda Alegrías y del Distrito de riego de la misma región (Aranzazu).

En el municipio de Manizales, se presenta abastecimiento del Acueducto municipal de Manizales utilizándose 900 lps del río Chinchiná y 200 lps del río Guacaica (determina los límites municipales de Neira y Manizales); donde de la cuenca de Ríoblanco se tienen concesionado por parte de CORPOCALDAS un total de 600 litros/seg, donde en la actualidad se toman 250 litros/seg y el vólumen total es alimentado por las quebradas Pinares, Olivares, La Ye, La Guerra y La Arenosa (comunicación personal Jorge Uribe, Aguas de Manizales, 2020). En la subcuenca del río Guacaica, nace la quebrada San Andrés, de la cual se toma el agua que abastece el acueducto de la vereda Chupaderos del municipio de Manizales.

Adicionalmente, se presenta servicio ambiental es la generación de hidroenergía, por lo que se tiene un caudal aproximado de 571,39 mm^3/año para las centrales hidroeléctricas de la CHEC, donde se cuenta con las concesiones por 5.300 lps para generar energía en las plantas menores de Sancancio (3.20 m^3/seg), Intermedia y Municipal (1,40 m^3/seg) y en Montevideo se tiene una Concesión de CORPOCALDAS del río Chinchiná de 9,70 m3/seg (comunicación personal Julián López, CHEC EPM ESP, 2020). En las actividades agropecuarias se utiliza el recurso en la ganadería de lidia, lechera y de doble propósito y los cultivos de papa presentes en el área del páramo.

Dentro de los servicios ecosistémicos identificados en el Complejo de Páramos Los Nevados municipio de Marulanda corresponden a la provisión del agua para las actividades domésticas y agropecuarias tanto en el área rural de Marulanda como en la cabecera municipal de La Dorada (Caldas), se genera el patrimonio hídrico, beneficiando a 69.000 habitantes y el acueducto urbano de Marulanda, donde se maneja en promedio un caudal de 8,45 lps con una cobertura del 55,23% en la zona urbana y rural. (Fundación Mellizas, 2014 citado por IAvH, 2017). Además, para la generación de hidroenergía en el embalse Amani, municipio de Norcasia y por ende de la población presente en la subzona hidrográfica El Salado. (CORPOCALDAS-Fundación Pangea, 2019)

En el municipio de Villamaría, los servicios ecosistémicos reconocidos para el Complejo de Páramos Los Nevados en el municipio de Villamaría, están relacionados con la provisión del patrimonio hídrico para el desarrollo de las labores domésticas y agropecuarias, donde se presenta abastecimiento del Acueducto municipal de Manizales, donde el agua es tomada del municipio de Villamaría, por lo cual la empresa Aguas de Manizales tiene concesiones por parte de CORPOCALDAS del río Chinchiná 1000 litros/seg, quebrada Cajones 450 litros/seg., quebradas California, Romerales y La María 480 litros/seg, quebrada Termales 50 litros y del afloramiento de Agua termal denominado Mina de hierro que obedece a unos sobrantes de Termales del Ruíz un total de 9 litros/seg (comunicación personal Jorge Uribe, Aguas de Manizales, 2020) . La quebrada Romerales se encuentra a los 3915 metros de altitud. y la quebrada La Oliva presenta su nacimiento en la vereda Gallinazo a 3910 m. y su principal afluente es la quebrada La Peñita; sus aguas hacen parte del sistema de acueducto de la ciudad de Manizales.

Es importante mencionar, la concesión de Aguas generada por CORPOCALDAS para la empresa Aquamaná cuyo objeto es el abastecimiento del nuevo acueducto municipal de Villamaría, donde se concesiono un caudal de 300 litros/segundo del Río Molinos, este acueducto posee los estudios de aducción y planta nueva. (Comunicación personal Jorge Aristizábal, AQUAMANA ESP, 2020).

Para la generación de Hidroenergía se presenta una concesión de CORPOCALDAS a nombre de la Central hidroeléctrica de Caldas (CHEC ESP) por 12.000 lps en la bocatoma Montevideo que capta agua del río Chinchiná para las plantas mayores (INGESAM, 2005 en: CORPOCALDAS, ASOCARS, UN, 2013, citado por IAvH, 2017); y de las plantas mayores son la Ínsula 10.000 lps del río Chinchiná y otras fuentes que se comparten del río Campoalegre (IAvH, 2017). El uso del agua en las actividades agropecuarias está relacio-

nado con los sistemas productivos de papa y ganadería presentes en el territorio. También, se encuentran Aguas Termales originadas en el Complejo de Páramos Los Nevados, donde en la parte alta abastece Termales del Ruíz y son conducidas hasta el Parque del Agua, Restaurante Tierra Viva y Termales del Otoño en la parte baja del municipio de Villamaría y prestan los servicios de turismo.

Dentro de los servicios culturales en el municipio de Aranzazu se identifican la belleza escénica del lugar (paisaje) y el antiguo camino hacia el corregimiento de San Félix (Salamina) hasta Aránzazu donde se transportaba madera, papa y leche (Camino real). (CORPOCALDAS-Fundación Pangea, 2018). En el municipio de Marulanda, se presenta como servicios culturales como: La investigación científica que se realiza por medio de los trabajos realizados por CORPOCALDAS a través de las organizaciones que realizan inventarios de biodiversidad e incluso en aspectos físicos y socioeconómicos para los Planes de Ordenación y manejo de cuencas (Guarino) y rutas de declaratoria de áreas protegidas entre otros, a su vez los trabajos que desarrollan las universidades, entre otros; el ecoturismo, la recreación y las costumbres del páramo (Fundación Las Mellizas, 2014).

Además, respecto a lo cultural, la zona es atravesada por los caminos de arriería que conectaban al municipio de Marulanda con las cabeceras municipales de Neira y Manizales y con el sector del Brasil, municipio de Herveo-Tolima, donde a la fecha se realizan recorridos a través de cabalgatas recreativas y de esparcimiento (CORPOCALDAS-Fundación Pangea, 2019).

2.7.5.2. Departamento del Quindío

Los actores sociales e institucionales del municipio de Salento han identificado, con mayor recurrencia, los siguientes beneficios ofrecidos por los ecosistemas de páramo (CARDER-WCS, 2020):

- Aire limpio
- Acuíferos, lagunas, turberas, nacimientos
- Riqueza natural para observación de fauna o plantas
- Plantas o animales emblemáticos, que los identifican del páramo
- Agua para cultivos, ganado y personas
- Belleza de paisaje que sirve de inspiración o recreación

Se destaca entre ellos, la provisión y regulación hídrica para el entorno local y regional del Complejo. La subcuenca del río Quindío, que hace parte de la cuenca del río La Vieja es importante para la región, ya que abastece de agua potable a aproximadamente 300.000 habitantes de los municipios de

Salento, Armenia, Circasia y La Tebaida, que representan cerca del 55% de la población del departamento del Quindío.

Los servicios ecosistémicos con mayor recurrencia en su identificación estuvieron representados por servicios que no representan uso directo por parte de los habitantes (a excepción del aire limpio); así mismo se identifican otros servicios desde la perspectiva del uso directo para cultivos, recreación o materias primas. El único servicio ecosistémicos que no fue reconocido fue el relacionado con fibras vegetales para artesanías

Dentro de los servicios culturales como investigación, el ecoturismo, la recreación y las costumbres del páramo, estos han generado relaciones con los ecosistemas de la alta montaña (Fundación Las Mellizas, 2014).

2.7.5.3. Departamento de Risaralda

En el municipio de Pereira, Respecto a los servicios de aprovisionamiento se identifican una serie de humedales muy importantes por su relación hidrobiológica de la cuenca del río Otún, la que genera el recurso hídrico del cual se abastece el municipio de Pereira y parte de Dosquebradas, cuya demanda es de 1.618 lps (agua superficial) y 60,3 lps (agua subterránea), mientras que para la generación de hidroenergía corresponde a una aproximada de 23.363 lps, además de un uso industrial cuya demanda es de 2.020 lps (agua superficial) y 485 lps (agua subterránea). (IAvH, 2017). El suministro de agua es prestado por la Empresa Aguas y Aguas de Pereira y la generación de hidroenergía por la Empresa de Energía de Pereira SA ESP. Los humedales del Otún mantienen una diversidad biológica única caracterizada por un alto nivel de endemismo de plantas y animales.

La presencia de los humedales es importante donde se presentan pantanos, turberas, lagos y lagunas, siendo estos ecosistemas estratégicos para la cuenca y de gran importancia debido su provisión del recurso hídrico y regulación, biodiversidad, carga de acuíferos y un alto potencial en atractivos turísticos. Un servicio ecosistémico está relacionado con la utilización del agua para las actividades agropecuarias de los habitantes del páramo.

En el municipio de Santa Rosa de Cabal, jurisdicción del Complejo de Páramos Los Nevados, se presentan una serie de servicios ecosistémicos, dentro de los cuales se encuentra el suministro del recurso hídrico para la ejecución de labores domésticas en los municipios de Santa Rosa de Cabal y en un porcentaje de los municipios de Dosquebradas (Risaralda), Chinchiná y Palestina del departamento de Caldas; además de suplir la demanda de las actividades agropecuarias en el área delimitada e incluso de comunidades aguas abajo.

El agua necesaria para la zona urbana de Santa Rosa de Cabal y zonas suburbanas, como los sectores como: Guacas, Lembo, La Viga, Jazmín, San Juan y bajo San Juan, Las Margaritas y la vía Tarapacá son abastecidas por los ríos que nacen en el Complejo de Páramos Los Nevados; donde el agua es captada por parte de Empocabal, de 2 fuentes, el primero corresponde al río San Eugenio y el segundo al río Campoalegrito. En el río San Eugenio (nace a los 3.755 metros de altitud), se tiene una concesión de 150 l/s y en el río Campoalegrito (nace a los 4.324 metros de altitud) se tiene una concesión de 450 l/s suministradas ambas por la CARDER.

Aunque en WEAP, en la página 105 dice que la concesión del Campoalegre son 500 l/s y la del San Eugenio 100 l/s. (CARDER-CORPOCALDAS-Minambiente-OMEGA, 2019). Adicionalmente, se suministra un caudal hasta de 200 litros/seg para el municipio de Dosquebradas[31]. Del río Campoalegrese abastecen también los acueductos municipales de Chinchiná y Palestina (Caldas), donde se tiene una concesión de aguas de 200 litros/seg. de la CARDER para EMPOCALDAS, empresa encargada del suministro para las dos (2) localidades y tan sólo se utiliza un rango de 100 a 120 litros/seg, además la conducción es utilizada para los 2 municipios.

Respecto a la generación de Hidroenergía, se presentan datos de demanda para la Central Hidroeléctrica de Caldas CHEC (22.600 lps), pero también están la Planta Mayor La Ínsula, Planta Mayor La Esmeralda y Planta Mayor San Francisco (CARDER, CORPOCALDAS, UAESPNN, 2009 citado por IAvH, 2017). De igual modo, para le generación de energía eléctrica[33], se utiliza del río Campoalegre 5,15 m3/seg en la Bocatoma La Esmeralda (Ínsula) y bocatoma Campoalegre (Tarapacá) de 7 m3/seg, el cual esta concesionado por la CARDER para la CHEC ESP.

Dentro del servicio ambiental del Complejo de Páramos Los Nevados en Santa Rosa de Cabal también se menciona el patrimonio hídrico en las actividades agropecuarias, las cuales están relacionadas con los sistemas productivos presentes en el territorio, ejemplo es el caso del predio El Porvenir donde la demanda de agua para el ganado de la finca, sin incluir los equinos, es de 9.000 litros día-1 o 9 m3 día-1, representando 270.000 litros o 270 m3 al mes. Este volumen, además de ser considerable, es indispensable porque el ganado que tiene restringido el consumo de agua disminuye la producción de leche y alteran sus procesos metabólicos. (CARDER-CIPAV-IAvH, 2019).

Los servicios culturales son representadas por la investigación científica que se hace en las áreas protegidas y otras zonas de conservación de propiedad

privada y pública realizada por la institucionalidad, como es el caso de investigaciones biológicas realizadas entre UNISARC en convenio con CARDER y levantamiento de información biofísica en el caso del POMCA del río Campoalegre; el ecoturismo que se desarrolla en la zona próxima al Parque Nacional Natural Los Nevados con actividades como el avistamiento de aves, la recreación y las costumbres del páramo. Así mismo actividades de turismo de naturaleza registradas en la vereda El Bosque, municipio de Pereira, donde la actividad de fabricación de quesos, la arquitectura de sus casas y sus costumbres, constituyen en un potencial turístico.

2.7.5.4. Departamento del Tolima

El principal servicio ecosistémico que vincula a los municipios del Complejo de Páramos Los Nevados es el uso del recurso hídrico, este está distribuido en cinco (5) cuencas que nacen en el páramo y que alimentan 25 municipios.

Los bosques de Anzoátegui alimentan la cuenca del río Frío, principal fuente para el suministro de agua al municipio de Anzoátegui. El hábitat principal está compuesto por pastizales, y el uso de la tierra es predominantemente agrícola, aunque también existe extracción de madera y leña. El área es un AICA Categoría 1, tiene 3.128 hectáreas, y se encuentra en el rango altitudinal desde los 3.010 y 4.000 msnm. Fue declarada en el 2008 (BirdLife, 2015 citado por CORTOLIMA-IAvH, 2016).

La Unidad de análisis del río Toche, conformada por veredas del municipio de Ibagué (Toche y Altos de Toche) y las veredas del municipio de Cajamarca: las Lajas, la Bolívar, la Ceja y el Diamante; en el sector, se presenta una alta riqueza hídrica, con cerca de 22 cuerpos de aguas permanentes entre quebradas y ríos, destacándose la quebrada San José, Campo Alegre, Pajarito, San Rafael, Campamento, Chuculi y el río Tochecito. La cuenca hidrográfica del Rio Coello, registra un aporte de 31,2 m3/s, lo correspondiente al 6% de oferta hídrica para el departamento.

En la parte alta de la vereda La Bolívar, se forma la quebrada del mismo nombre, la cual es la fuente abastecedora del casco urbano de Cajamarca, también conocida como Chorros blancos.

El rio Coello recoge las aguas de los ríos Tochecito, Toche, Anaime y Bermellón en su recorrido, y antes de desembocar en el río Magdalena, cruza los municipios de Ibagué, Espinal y Coello donde se utiliza principalmente para el abastecimiento doméstico y el riego de cultivos.

Sobre el río Coello se localiza la captación principal de USOCOELLO (Asociación de Usuarios del distrito de adecuación de tierras de los ríos Coello y Cucuana), que beneficia a los acueductos del centro poblado de Chicoral (Espinal) y de los cascos urbanos de Coello y del Espinal.

Para el municipio de Herveo, uno de los bienes y servicios más importantes es la provisión y regulación hídrica, siendo un servicio fundamental que le presta a un total de 900 usuarios de la cabecera municipal de Herveo, el sistema de acueducto urbano es abastecido por la quebrada Yolombál o aguas blancas, quebrada que nace en la vereda Torre Veinte utilizando el sistema de gravedad.(Comunicación personal Gisel Pineda, Alcaldía de Herveo, 2020) Cuenta con una bocatoma construida en concreto de 12 metros cuadrados, cuyo estado es bueno, presenta tres (3) tanques desarenadores, ubicados en tres (3) puntos distintos, la bocatoma se ubica en la vereda la veinte con un caudal concesionado 17.5 L/s. por parte de CORTOLIMA, el servicio es prestado por la Empresa EmpoHerveo(comunicación personal Erica Arango, Empoherveo, 2020); donde para el municipio de Herveo (urbano y rural) hay una demanda aproximada de 795,9 L/s.

De igual manera del recurso hídrico generado en el territorio se abastecen acueductos veredales de Letras con un caudal de oferta de 60,85 lps, Mesones, Brasil, La estrella y Monteredondo. (Fundación Mellizas, 2014 citado por IAvH, 2017).

En Ibagué, En la unidad de análisis del rio Combeima se presenta una alta riqueza hídrica, con más de 50 cuerpos de agua permanentes; sobre muchas de ellas se encuentran las bocatomas que surten de agua a los centros poblados (corregimientos), la bocatoma complementaria de la ciudad de Ibagué sobre la quebrada Cay y, además, sobre el río Combeima se localiza la captación principal de agua que beneficia al suelo urbano de Ibagué. La cuenca del río Combeima una de las más importantes para el municipio, abastece el 80 % de la población del casco urbano, además de la industria, la recreación, la generación de energía y el riego de cultivos (CORTOLIMA y PNN Los Nevados,2018).

En el sector de la Subzona Hidrográfica del rio Toche, se presenta una alta riqueza hídrica, con cerca de 22 cuerpos de aguas permanentes entre quebradas y ríos, destacándose el río Tochecito; siendo uno de sus afluentes, la quebrada El Silencio, la fuente abastecedora del centro poblado de Toche.

La cuenca hidrográfica del Rio Coello, registra un aporte de 31,2 m3/s, lo correspondiente al 6% de oferta hídrica para el departamento.

Sobre el río Coello se localiza la captación principal de USOCOELLO que beneficia a los acueductos del centro poblado de Chicoral (Espinal) y de los cascos urbanos de Coello y del Espinal.

En el municipio de Murillo, Los servicios ecosistémicos identificados para el Complejo de Páramos Los Nevados pertenecen a: Provisión del recurso hídrico para el desarrollo de actividades domésticas y agropecuarias en el área rural, donde en el complejo se señala un alto nivel de zonas de recarga destacándose el humedal El Toro y el río Vallecitos en la cuenca del río Lagunilla y sobre la cuenca del río Recio, los humedales de Mosul y río Azul.

En las actividades agropecuarias de Murillo, se destaca la demanda de agua para los cultivos de papa, pastos para el desarrollo de las actividades ganaderas, además de los frutales de clima frío como los cultivos de mora, curuba, tomate de árbol y lulo, entre otros. Usuario de los servicios hídricos del municipio, se registra el distrito de riego denominado Asorecio, el cual se encuentra en esta cuenca y hace parte importante de la demanda hídrica de esta; este distrito de riego de gran escala se localiza en el municipio de Lérida con 381 usuarios y un caudal de 11.000 lps para diversidad de cultivos, principalmente de arroz, algodón y sorgo. (CORTOLIMA-Fondo de Adaptación-Corcuencas, 2.014). Así mismo, es fundamental mencionar la regulación hídrica en el Complejo de Páramos Los Nevados en el territorio del municipio de Murillo, lo que es corroborado con la adquisición de predios con el objeto de proteger el recurso hídrico.

En Santa Isabel, Los bosques de esta región alimentan las microcuencas de las quebradas Las Águilas/Las Animas y Agua Bonita, principales fuentes para el suministro de agua al municipio de Santa Isabel. La fuente principal de abastecimiento es el río Recio, para lo cual su cuenca presenta un área de 652 Km^2, encontrándose en ella los municipios de Santa Isabel, Murillo, Venadillo, Líbano y Lérida y nace en las estribaciones del Nevado del Ruiz.

Este Distrito de Riego ya ha sido objeto de revisión de sus competencias legales en inversión y mantenimiento de canales de acuerdo al marco de Ley de Adecuación de Tierras No. 41 en 1993 y sus Decretos asociados correspondientes No. 1278 y No. 2135 a fin de reducir la intervención pública en el sector riego y fomentar la inversión privada y la Ley 99 de 1993 por medio de la cual se crea el Sistema Nacional Ambiental en un marco institucional nuevo en el que coexisten las distintas administraciones e instituciones ambientales (CORTOLIMA-IAvH, 2016).

En Villahermosa, Los bosques de esta región alimentan la microcuenca de la Quebrada La Bonita, principal fuente para el suministro de agua al municipio de Villahermosa.

Dentro de los servicios culturales se presentan aguas termales destinadas para los servicios de Ecoturismo como termales La Cabaña que se encuentra en proximidades del río Lagunilla. Y respecto a la belleza escénica se registra el humedal El Toro a una altura de 3.700 msnm. También es importante resaltar la investigación científica que se hace tanto en predios públicos como privados, los cuales han sido desarrollados en los ecosistemas estratégicos como los páramos y humedales y además en la caracterización de los Planes de Ordenación y Manejo de cuencas. En el municipio de Ibagué, se identifica dentro los servicios ecosistémicos se reconoce el turismo y la recreación; alrededor y dentro del Complejo de Páramos, especialmente en la zona con función amortiguadora del PNN Los Nevados, en la veredas Juntas, Villa Retrepo, Coello - Machín y Toche se han identificado diferentes atractivos naturales e históricos como son los bosques de palma de cera, las aves propias de estos ecosistemas, termales, caños y ríos y quebradas que ofertan diversas actividades turísticas, como caminatas, senderismo, termalismo, observación de aves, entre otras.

2.7.5.5. Otros servicios ecosistémicos

Dentro de los servicios de aprovisionamiento se tienen los suelos que se conforman en esta zona y los recursos genéticos representados en las especies de fauna y flora silvestre presentes, además de recursos leñeros que las comunidades adyacentes extraen para la cocción de sus alimentos y también como fuente de calefacción.

Respecto a los servicios de regulación y soporte, se identifica la regulación del clima; dentro de los servicios de regulación se presenta el control de la erosión por la presencia de cobertura vegetal protectora con los bosques altoandinos y vegetación de páramo localizados en zonas de pendientes fuertes y la cual protege el suelo con su sistema radicular y biomasa arbórea disminuyendo los efectos negativos de la pluviosidad sobre el suelo desnudo y liberando el agua lentamente, purificándola y disminuyendo los sedimentos del recurso hídrico en la zona de páramo y bosque altoandino al contar con cobertura vegetal protectora que disminuye el arrastre de partículas en suspensión generándose agua de buena calidad.

En estos servicios se identifican la formación del suelo a través de las transformación de la roca madre y la descomposición de la hojarasca de la cobertura vegetal incrementando el horizonte orgánico del suelo por su lenta descomposición debido a la temperatura en la parte alta en especial en la zona de páramo, donde se hace la captura y almacenamiento de carbono; el ciclaje de los nutrientes en la región a través de la vegetación nativa que toma los nutrientes del suelo y los cuales son depositados a la tierra a través

de la hojarasca, ramas y troncos de plantas que cumplen su ciclo biológico y el hábitat y fuente de alimento para las especies silvestres presentes en el territorio.

También es importante reportar el relicto boscoso del Distrito de conservación de suelos Campoalegre, el cual presenta conectividad biológica con el del PRN Ucumarí, lo cual se convierte en un corredor biológico que hospeda no sólo especies de fauna residentes de la zona (locales), sino también especies residentes a nivel regional, especies migratorias tanto altitudinal como latitudinalmente y especies visitantes (CARDER en revisión citado por Carde- IAvH, 2014). (En los documentos Socioeconómicos por municipio elaborados en el 2020 por CARDER y La Fundación Pangea, se detalla la información sobre servicios ecosistémicos.)

2.7.6. ANÁLISIS DE ACTORES

Como se puede evidenciar a continuación, el Complejo de Páramos Los Nevados cuenta con una dinámica importante en relación con la existencia de diferentes actores sociales e institucionales con injerencia en la gestión de este ecosistema, convirtiéndose en un potencial de articulación que permita la generación de acciones coordinadas por parte de los grupos sociales que hacen parte de la dinámica socioeconómica y de conservación de este territorio.

Reconocer la existencia de estos actores es fundamental para la dinamización de un esquema de gobernanza y una estrategia de participación para la construcción del plan de manejo, su gestión y ejecución.

Cada departamento cuenta con una dinámica propia de presencia y gestión de actores institucionales y sociales que representan las dinámicas socioambientales presentes en este ecosistema de páramo.

Tabla 39. Numero de actores – departamento de Risaralda

Tipo de actor	Numero de actores
Academia	4
Sector productivo	2
Empresas beneficiarias de los servicios ecosistémicos del páramo	2
Organizaciones no gubernamentales	7
Instituciones	13
Propietarios	3

Fuente: Fundación Pangea 2020

Para el departamento de Risaralda se cuenta con una representación institucional aproximadamente de 13 instituciones de ámbito local, departamental, regional y nacional que tienen injerencia directa en la gestión del Complejo de Páramos Los Nevados, dentro de este grupo de actores se encuentras las Alcaldías municipales (Pereira y Santa Rosa de Cabal), la gobernación, CARDER y Parques Nacionales.

Dentro de los actores sociales se encuentran el grupo de propietarios, este es un grupo que, para el caso de Risaralda, se encuentra representado por dos Sociedades anónimas (ganadería Normandía y Ganadería el Porvenir), en el municipio de Santa Rosa de cabal, donde se integran varios predios, los propietarios privados y los habitantes de la vereda el bosque de Pereira (14 familias al interior del PNN Nevados). Se cuenta con una importante representación de organizaciones no gubernamentales de carácter departamental, regional y nacional que están relacionadas con temas de gestión de la alta montaña (Fecomar, WWF, WCS).

Se cuenta con 4 actores académicos, representados por las universidades de la región y que tienen carreras afines y acciones en el Complejo de paramo los Nevados (UTP, Unisarc, UNAD, Autónoma), se cuenta con 2 actores del sector productivo, representado por las operadoras turísticas avalados por PNN Los Nevados para prestar los servicios en la alta montaña y el Comité re ganaderos. Y se cuenta con tres empresas beneficiarias de los servicios ecosistémicos, EMPOCABAL, la CHEC y, Aguas y Aguas de Pereira.

Tabla 40. Número de actores – departamento de Quindío

Tipo de actor	Número de actores
Academia	4
Sector productivo	11
Empresas beneficiarias de los servicios ecosistémicos del páramo	3
Organizaciones no gubernamentales	8
Instituciones	10
Propietarios	2

Fuente: Fundación Pangea 2020

En el caso del departamento del Quindío, se cuenta con una representación de 11 actores del sector productivo, donde se destacan sector turismo (operadoras turísticas, Asociaciones de hoteleros, caballistas, restaurantes) y el Comité de Ganaderos, por su potencial de impacto en la gestión del ecosistema, también se cuenta con un número importante de Organizaciones de la sociedad civil locales que destacan por su impacto potencial en la

gobernanza y gobernabilidad del complejo (Mesa de participación ciudadana, Fundación Bahareque, Juntas de Acción Comunal, Resnatur, CIPAV, WWF, WCS y la Fundación Mellizas).

También se reconoce otro tipo de actor, como lo es la empresa de servicios públicos de Armenia, que es beneficiaria de los servicios ecosistémicos del páramo.
Desde el ámbito institucional se cuenta con 10 actores representado por los Entes territoriales municipales y departamental, la Autoridad ambienta regional – CRQ, y Parques Nacionales Naturales de Colombia y desde el ámbito nacional los Ministerios con injerencia en el ecosistema.

Desde la Academia, se cuenta con 2 actores locales (el SENA y la Universidad del Quindío) y del nivel nacional con el IAvH.

Para el caso de los propietarios, se reconoce esta categoría como el grupo de las personas que son dueñas de uno o más predios dentro del complejo, en esta categoría se encuentran los propietarios de predios privados, los predios públicos están representados en el grupo de actores institucionales.

Tabla 41. Numero de actores – departamento de Caldas

Tipo de actor	**Numero de actores**
Academia	4
Sector productivo	9
Empresas beneficiarias de los servicios ecosistémicos del páramo	6
Organizaciones no gubernamentales	9
Instituciones	13
Propietarios	19
Asociaciones productivas	2

Fuente: Fundación Pangea 2020

En el departamento de Caldas, se cuenta con 13 actores institucionales en el cual se reconoce los entes gubernamentales municipales y departamentales, la Autoridad ambiental – CORPOCALDAS, Parques Nacionales Naturales de Colombia, los Ministerios con injerencia en la gestión del páramo, entre otros.

Desde los actores sociales se identifica un grupo de actores importante como lo es las Empresas beneficiarias de los servicios ecosistémicos del páramo, representada por 5 empresas, que cumplen un papel importante en

los temas de programas de compensación por usos de los servicios ecosistémicos (Aquamaná. Isagén, Aguas de Aranzazu, CHEC, Aguas de Manizales y Empocaldas.

De otro lado se encuentra el sector productivo, que el departamento de Caldas está representado por los gremios productivos.

En relación con la Academia, se cuenta con cuatro grupos de actores, donde se encuentran las Universidades locales, el SENA y el IAvH.

Para el caso de los propietarios, se reconoce esta categoría como el grupo de las personas que son dueñas de uno o más predios dentro del complejo, en esta categoría se encuentran los propietarios de predios privados, los predios públicos están representados en el grupo de actores institucionales.

En relación con las Organizaciones de la Sociedad civil se cuenta con cuatro organizaciones locales que cuentan con acciones directas en el páramo (Fundación Semillas de agua, Fundación Cerro Bravo, Fundación Pangea y Corporación Vivo Cuenca)

Tabla 42. Numero de actores – departamento de Tolima

Tipo de actor	**Numero de actores**
Academia	7
Sector productivo	11
Empresas beneficiarias de los servicios ecosistémicos del páramo	9
Organizaciones no gubernamentales	8
Instituciones	12
Propietarios	1
Asociaciones productivas	4

Fuente: Fundación Pangea 2020

En el caso del departamento de Tolima que es el departamento con el mayor territorio dentro del Complejo de Páramos Los Nevados, a nivel de la presencia de actores institucionales, se identifica un grupo de 12 actores representados en los entes gubernamentales municipales, departamental, la Autoridad Ambiental – CORTOLIMA, Parques Nacionales Naturales de Colombia, la región administrativa de planificación especial – RAPE, región central, CLOPAD -Red Machín, entre otras.

Desde los actores sociales se identifica un grupo muy importante en el sector productivo, representado en 11 actores de los gremios y 4 asociaciones productivas locales.

En el departamento del Tolima se identifica el mayor número de Empresas beneficiarias de los servicios ecosistémicos del páramo, con 9 actores donde se encuentran los Distritos de riego, Asociaciones de acueductos veredales y empresas prestadoras de servicios públicos.

Para el caso de los propietarios, se reconoce esta categoría como el grupo de las personas que son dueñas de uno o más predios dentro del complejo, en esta categoría se encuentran los propietarios de predios privados, los predios públicos están representados en el grupo de actores institucionales.

A nivel de Asociaciones productivas, se cuenta con una organización de productores de los municipios de Anzoátegui, Casabianca, Murillo, Santa Isabel y Villahermosa, Agrotoche, Asocombeima y Asoparamo, que tienen acciones directas sobre los sistemas productivos presentes en complejo de páramos.

2.7.6.1. Priorización de actores Complejo de Páramos Los Nevados

En el proceso de formulación del Plan de manejo del Complejo de Páramos Los Nevados es de importante contar con un ejercicio de priorización de actores para definir en que etapas de la gestión del ecosistema deben estar vinculados y participando de manera activa, para el caso de los actores estratégicos y prioritarios, su vinculación es en todas las etapas, desde la formulación, ejecución, gestión y evaluación del proceso, los actores aliados y de apoyo son importantes en algunos momentos y etapas de la gestión del Complejo de Páramos Los Nevados.

A continuación, se presenta una síntesis de los actores sociales e institucionales que se han reconocido para la generación de la estrategia de participación en la formulación de Plan de Manejo.

Tabla 43. Priorización de actores para el Complejo de Páramos Los Nevados.

CATEGORÍA DE ACTOR	ACTOR
Actores Estratégicos	• CARDER • CORPOCALDAS • CRQ • CORTOLIMA • PNN Los Nevados

	• Alcaldía de cada uno de los municipios • Gobernación de los cuatro departamentos
Actores Prioritarios	• Los propietarios (públicos y privados) • Asociaciones de productores
Actores Aliados	• Minambiente • Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural • WWF • WCS • IAvH • CIPAV • Fundación Mellizas • Fundación Pangea • Distritos de riego (Usocoello, Asocombeima, Asorrecio, Asolagunilla, El Coso) • Empresas prestadoras de servicios públicos
Actores de Apoyo	• Universidad tecnológica de Pereira • UNISARC • Universidad católica (programa de arquitectura) • Asociación Comunitaria Yarumo Blanco • Ministerio de educación • Superintendencia de notariado y registro • Agencia Nacional de Tierras • IGAC • DANE • ICA • Juntas de acción comunal

Fuente: Fundación Pangea - 2020

Dentro de los actores estratégicos se encuentran las cuatro Corporaciones Autónomas, que son las encargadas de dinamizar la gestión ambiental del Complejo de páramos los nevados, Parques Nacionales Naturales de Colombia, por su injerencia directa en el PNN Los Nevados, área protegida integrada al complejo, las Alcaldías de cada municipio con territorio en el Páramo Los Nevados y las cuatro gobernaciones.

Como actores prioritarios se encuentran todos los propietarios y las asociaciones y gremios productivos, quienes inciden de manera directa en la gestión del Complejo de Páramos Los Nevados y con quienes se debe generar una estrategia que permita la participación efectiva en la formulación del plan de manejo, su ejecución y gestión continua.

Estos dos grupos de actores son indispensables para dinamizar la gestión compartida de la Alta montaña en el Complejo de Páramos Los Nevados y poder generar un plan estratégico que recoja todas las visiones del territorio, lo que permita la construcción de un plan de manejo que propende por la recuperación y conservación del ecosistema de páramo desde un modelo socio ecosistémico que garantice el desarrollo sostenible.

Y para este propósito los actores aliados y de apoyo juegan un papel importante en esta etapa de construcción del Plan de manejo, porque aportan conocimiento y saberes que nutren la generación de las líneas estratégicas, programas y proyectos para el Complejo de Páramos Los Nevados, desde un contexto aterrizado a la realidad y las dinámicas de este territorio.

Es de recalcar que solo se hizo énfasis en los actores presentes en el territorio desde 2016 hasta la fecha, ya que se pretendía identificar las acciones a la luz de la normatividad asociada a ecosistemas de Páramos desde su rede limitación (Resolución1987 de 2016), Ley 1930 y Resolución 0886, las dos del año 2018

2.7.7. PROCESO DE GOBERNANZA

Para el Complejo de Páramos Los Nevados se ha venido construyendo una propuesta de gobernanza que aporte en la gestión integral del páramo desde la construcción de un modelo de manejo, gestión y administración compartida donde se reconozcan los diferentes actores sociales que están en el territorio y tienen injerencia en este ecosistema. Atendiendo a los requerimientos de la Resolución 0886 y la Ley 1930 de 2018, en relación con los lineamientos para la gestión de los complejos de páramos en Colombia, se ha generado una propuesta de gobernanza que parte de las dinámicas propias del territorio.

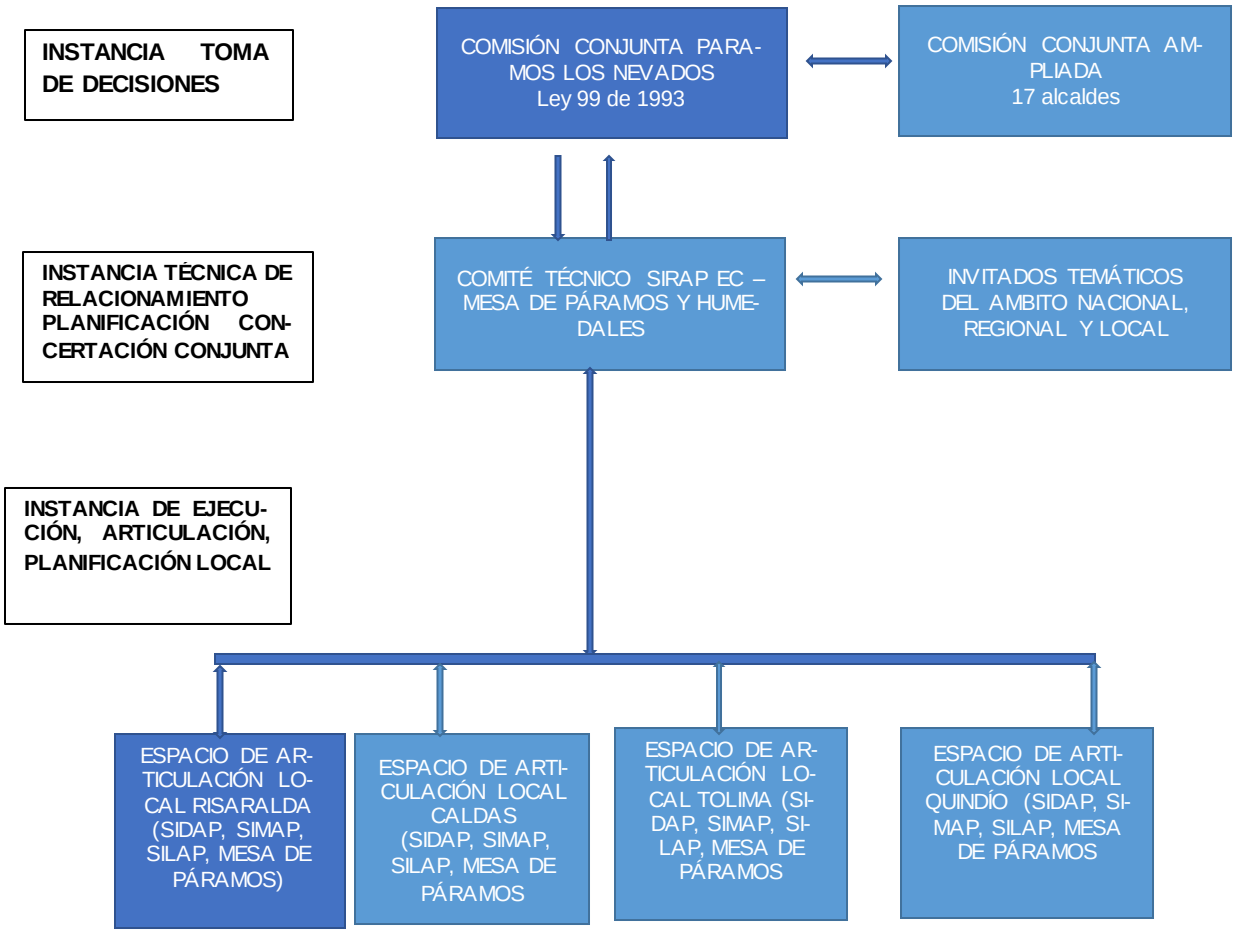
En este sentido, es importante resaltar que el territorio que contiene el Complejo de Páramos Los Nevados, cuenta con un espacio de planificación, concertación y articulación denominado Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero, SIRAP EC, donde participan las autoridades ambientales, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA, CRQ, CVC y Parques Nacionales, el IAvH, la Red de Reservas de la Sociedad Civil, WWF, WCS, Fundación Pangea, Fundación Mellizas y representantes de los diferentes Sistemas Departamentales de Áreas Protegidas.

A través del SIRAP EC, se ha avanzado en procesos de gestión integral de áreas protegidas y ecosistemas estratégicos logrando la articulación para la gestión conjunta y dinamizando procesos que han facilitado los procesos de conservación.

La estructura funcional del SIRAP EC, cuenta con la Mesa de Páramos y Humedales, donde se ha venido trabajando de manera coordinada los temas necesarios para la gestión integral de este ecosistema. En este sentido, en el cumplimiento del nuevo marco normativo para los páramos, donde se busca la construcción de un esquema de gobernanza, se consideró que la estructura del SIRAP EC se constituye en el punto de partida en la consolidación de un esquema de gobernanza. Los nuevos retos están relacionados con la vinculación de los entes territoriales departamentales y municipales, los actores sociales, como los propietarios y habitantes de páramo, los gremios y asociaciones productivas relacionadas con las actividades agropecuarias asociadas a este ecosistema.

En este sentido el marco de referencia y la apuesta de gobernanza se lidera desde el espacio del SIRAP EC, a partir de la siguiente propuesta:

Figura 16. Esquema gráfico de gobernanza.



Como lo muestra la gráfica, se propone que el espacio de concertación y planificación del Complejo Páramo Los Nevados será el SIRAP EC, donde confluyen los actores sociales con injerencia en el Páramo Los Nevados. Se identifican 3 instancias:

1. Instancia de toma de decisiones: **Comisión Conjunta del Complejo de Páramos Los Nevados**, conformada por a las Autoridades Ambientales presentes en el Complejo, Corporaciones autónomas regionales de los departamentos de Caldas. Quindío, Tolima y Risaralda, y Parques Nacionales Naturales a través del Subsistema Andes Occidentales, mediante Acuerdo 001 de junio de 2020. Esta instancia tiene como objeto, concertar, armonizar y definir políticas para el ordenamiento y manejo dl Páramo Los Nevados teniendo en cuenta los principios constitucionales y legales, las políticas nacionales y regionales, la normatividad ambiental y lo dispuesto en el Decreto 1604 de 2002.

Comisión Conjunta Ampliada o espacio consultivo de apoyo: Con el fin de ampliar la participación en la instancia de toma de decisiones, se propone una Comisión Conjunta Ampliada, donde se invitarán a los alcaldes de los 17 municipios con territorio en el páramo Los Nevados, con el fin de participar de las discusiones que conlleven a la toma de decisiones por parte de las autoridades ambientales. De esta manera se garantiza la participación en la toma de decisiones de la totalidad de las entidades territoriales, las cuales tienen competencia, incidencia y responsabilidades de ley sobre sus territorios y, por ende, aportar a la toma de decisiones del nivel regional para el "Complejo Páramo Los Nevados".

2. Instancia técnica de concertación: Corresponde a la mesa de Páramos y Humedales que a su vez hace parte del Comité Técnico del SIRAP EC. Esta instancia es la encargada de revisar periódicamente y proponer ajustes a la zonificación y regímenes de usos del Páramo los Nevados, liderar la elaboración del Plan de Manejo y apoyar su ejecución desde los diferentes integrantes; analizar, planificar, proponer, concertar, los temas a desarrollar en el proceso de gestión integral del Páramo Los Nevados. A esta mesa se invitarán los actores temáticos del ámbito nacional, regional y local que tengan responsabilidades establecidas por Ley, así como las diferentes asociaciones o agremiaciones que actúen en el páramo Los Nevados.

3. Instancia de ejecución, articulación, planificación local: Como su nombre lo indica, corresponde al ámbito de ejecución de las acciones concertadas, el ámbito local. Se propone aprovechar los espacios de generados por los sistemas departamentales y/o municipales de áreas protegidas. Donde se tratará el tema del páramo los Nevados a través de ejercicios temáticos como los sistemas productivos, turismo, la restauración, la conservación y el

control, entre otros. En los lugares que no existan, estos espacios deben ser generados con el apoyo de los correspondientes gobiernos municipales. En los talleres de construcción del Plan de Manejo, se propuso conformar Mesas de Páramos Departamentales, cuyos representantes asistan al Comité Técnico o instancia de concertación. Esta propuesta sigue en discusión.

Se busca que los actores que habitan o hacen uso del complejo puedan aportar a la construcción de propuestas claras y con el contexto y realidad de territorio. Es de vital importancia crear agendas de trabajo con los actores que inciden en las dinámicas del territorio, como son los propietarios, gremios productivos, sector académico, organizaciones de la sociedad civil, entre otros.

Las agendas de trabajo y de concertación con los diferentes sectores (propietarios, gremios productivos, sector académico, organizacional, entre otros), permitirán generar espacios de discusión, diagnóstico y análisis de las realidades del territorio desde la mirada de los diferentes actores. El resultado de estas mesas de trabajo, serán un insumo fundamental para la ruta de trabajo de la Mesa de Páramos y Humedales y la Comisión Conjunta Ampliada.

En la construcción actual del Plan de Manejo del área del Complejo de Páramos Los Nevados, se contará con el componente estratégico y el Plan programático, que será la herramienta clave para la gestión de la Comisión conjunta, este plan brindara la información de programas y proyectos que se requieren ejecutar para dar cumplimiento a los objetivos de conservación del ecosistema de páramo.

Se espera que los actores sociales e institucionales acojan el plan estratégico como insumo clave para sus procesos de planificación estratégica y para planes operativos, con el propósito de viabilizar las acciones necesarias para la gestión integral del Complejo de Páramos Los Nevados.

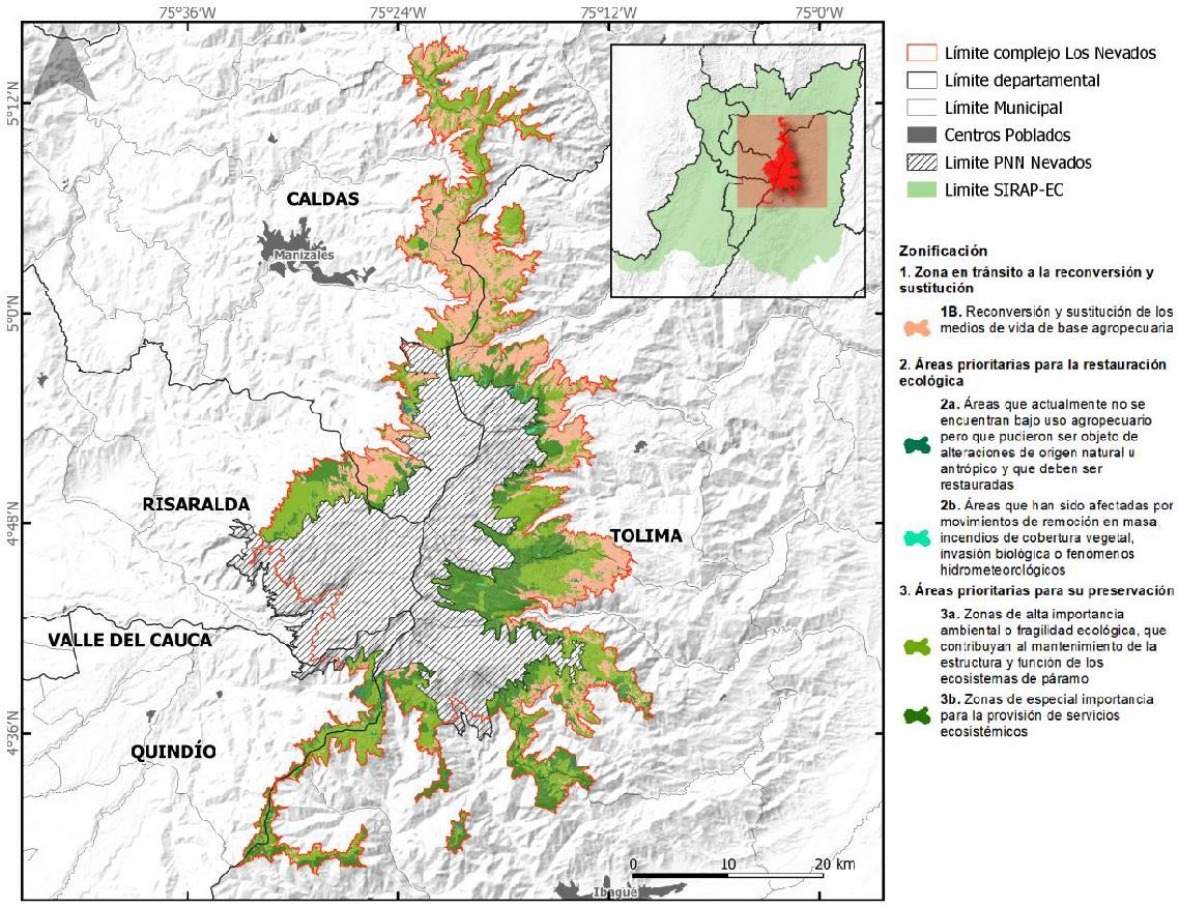
3. ORDENAMIENTO

El componente de ordenamiento es uno de los más importantes de todo el proceso de planificación del Complejo. Tomando como insumo el conocimiento disponible sobre el Complejo de Páramos que se detalló en los capítulos anteriores, se toman decisiones sobre el propósito y proyección de las diferentes zonas que conforman Los Nevados, y estas decisiones se plasman de manera sistemática y explícita geográficamente mediante la zonificación. También en este capítulo se detalla qué significan en términos de manejo las diferentes zonas y qué implicaciones tienen para las actividades y usos del suelo presentes y futuros en el territorio.

3.1. Zonificación ambiental Complejo de Páramos Los Nevados

Elaborada en el marco del proyecto Páramos, Biodiversidad y Recursos Hídricos de los Andes del Norte, como contrapartida de las Corporaciones Autónomas Regionales de Risaralda, Caldas, Tolima y Quindío (convenio interadministrativo 346 de 2019). Fue contratado a WCS para realizar el proceso de zonificación y regímenes de usos, validados por los diferentes actores sociales del páramo los Nevados.

Mapa 17. Zonificación ambiental Complejo Páramo Los Nevados



Fuente: Tomado de CARDER-WCS (2020). Propuesta de Zonificación y Regímenes de uso del Complejo de Páramos Los Nevados Contrato 379 de 2019.

3.1.1. ZONA DE RECONVERSIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LOS MEDIOS DE VIDA DE BASE AGROPECUARIA (1B)

De acuerdo con CARDER-WCS 2020, esta zona se estableció basado en la identificación de áreas en las que se venían desarrollando actividades agropecuarias antes del 16 de junio de 2011 y que se encuentran por fuera de las áreas de alta importancia objeto de la sustitución prioritaria. La superficie total definida para reconversión y sustitución de los medios de vida es 24.173 hectáreas (30,9% del complejo páramo Los Nevados). En esta zona es necesario realizar estudios de tipificación de los sistemas productivos para identificar actividades agropecuarias de alto y bajo impacto sobre el ecosistema de páramo. En la tabla siguiente se observa las áreas prioritarias para reconversión por municipio, donde es fundamental que las administraciones municipales las identifiquen a fin de cogestionar recursos para su implementación.

Tabla 44. Áreas prioritarias para su reconversión y sustitución de los medios de vida de base agropecuaria por departamento y municipio en el Complejo Páramo Los Nevados

Departamento	Municipio	Áreas urbanas, industriales y militares	Áreas Agrícolas	Áreas Pecuarias	Áreas Mixtas[10]	Plantación Forestal	Área Total	Área por departamento
Quindío	Salento			1,8	95,4		97,1	97,1
Risaralda	Santa Rosa de Cabal		13,7	163,8	466,1		643,5	643,5
Caldas	Manizales	0,3	96,7	1602,9	247,2		1947,1	9193,6
	Aranzazu			20,1	19,9		40	
	Marulanda		146,7	1212,7	394		1753,4	
	Neira		24	726,7	661,8		1412,5	
	Salamina			260,5	216		476,5	
	Villamaría		278,5	1876,5	1409,1		3564,1	
Tolima	Ibagué			9,6	356,5		366,1	14238,8
	Anzoátegui		6,4	1109,9	1159,7		2276	
	Cajamarca			84,8	146	13,5	244,3	
	Casabianca		473,7	215,2	899,7		1588,6	
	Herveo	14	272	2630,9	1202,3	2,9	4122,1	
	Murillo		413,1	968,4	1029,1		2410,6	
	Santa Isabel		63,6	1403,1	497,4		1964,1	
	Villahermosa		350,6	349,1	567,3		1267	

Fuente: Tomado de CARDER-WCS (2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que los municipios con mayor extensión en reconversión corresponden a los municipios de Herveo-Tolima con 4122,1 hectáreas y Villamaría-Caldas con 3564,1 hectáreas, mientras que los municipios con menor extensión en esta zona obedecen a los municipios de Aranzazu-Caldas con 40 hectáreas y Salento-Quindío con 97,1 hectáreas.

[10] Las Áreas mixtas se refiere a las que en la clasificación CLC corresponde a: (242) Mosaico de pastos y cultivos, (243) Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, (244) Mosaico de pastos con espacios naturales, (245) Mosaico de cultivos y espacios naturales

3.1.2. ZONA PRIORITARIA PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA (2A Y 2B)

De acuerdo con CARDER-WCS (2020), esta zona se identificó basado en las áreas que actualmente no se encuentran bajo uso agropecuario pero que pudieron ser objeto de alteraciones de origen natural (movimientos de remoción en masa, incendios de cobertura vegetal, invasión biológica o fenómenos hidro-meteorológicos) u antrópico y que deben ser restauradas para mejorar el funcionamiento de los ecosistemas en términos de su biodiversidad y servicios ecosistémicos. En el Complejo de Páramos Los Nevados se determinó un área total para restauración ecológica es de 1.592 hectáreas (2% del Complejo de Páramos Los Nevados).

En la presente tabla se identifican las áreas prioritarias para restauración ecológica por municipio teniendo en cuenta las coberturas donde se requiere implementar.

Tabla 45. Áreas prioritarias para su restauración ecológica por departamento y municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados

Departamento	Municipio	Bosque Fragmentado	Vegetación Secundaria o en transición	Tierras desnudas y degradadas	Zonas quemadas	Área Total (Ha)	Área Departamento (Ha)
		2Aa		2Ab			
Quindío	Salento	191	12			203	203
Risaralda	Santa Rosa de Cabal	7,7	3			10,7	10,7
Caldas	Manizales					0	360,9
	Aranzazu		12,4			12,4	
	Marulanda	62,2	15,6	7,9		85,7	
	Neira	28,1		1,8		29,9	
	Salamina	0,1				0,1	
	Villamaría	148,8	84			232,8	
Tolima	Ibagué	335,5	35,6	5,3		376,4	1017,7
	Anzoátegui	104,7	121,9	6,8		233,4	
	Cajamarca	61,3	2,3	6,1		69,7	
	Casabianca		4,3	74,4		78,7	
	Herveo		2,4	37,1		39,5	

	Murillo	10,9		51,6	8,4	70,9	
	Santa Isabel	9,5	55,7	10,4	22,5	98,1	
	Villaher-mosa			51		51	

Fuente: Tomado de CARDER-WCS (2020)

3.1.3. ZONA PRIORITARIA PARA SU PRESERVACIÓN (3A Y 3B)

De acuerdo con CARDER-WCS 2020, esta zona contiene áreas de alta importancia ambiental o fragilidad ecológica. Como resultado, la superficie total de zona prioritaria para su preservación es de **53.341** hectáreas (67% del complejo páramo Los Nevados. Está zona, además, es de especial importancia para la provisión de los siguientes servicios ecosistémicos como: agua para consumo, calidad del aire, riqueza natural para ecoturismo y observación de acciones encaminadas en la preservación del ecosistema estratégico de páramo son de especial reconocimiento fauna y flora, y sentido de identidad y pertenencia.

Tabla 46. Áreas prioritarias para su preservación por departamento y municipio en el Complejo de Páramos Los Nevados

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ÁREA (Ha)	ÁREA POR DEPARTAMENTO (Ha)
Quindío	Salento	2532,5	2532,5
Risaralda	Santa Rosa de Cabal	3794,9	3794,9
Caldas	Manizales	1070,7	9549,4
	Aranzazu	101,5	
	Marulanda	3116,7	
	Neira	1803	
	Salamina	272,7	
	Villamaría	3184,8	
Tolima	Ibagué	7259,3	36464
	Anzoátegui	7510,6	
	Cajamarca	2256,9	
	Casabianca	1594,5	
	Herveo	3212,7	
	Murillo	6357,9	
	Santa Isabel	6777,5	
	Villahermosa	1494,5	

Fuente: Tomado de CARDER-WCS (2020)

3.2. Régimen de usos

Cada una de las zonas implica usos y actividades permitidos y restringidos. Es importante señalar que el objetivo principal de cualquiera de las zonas anteriormente descritas no es el de restringir actividades, sino el de incentivar usos y actividades específicos, evitando a su vez la ocurrencia de usos y actividades que no sean compatibles con los deseados. En suma, cuando se zonifica baje determinada categoría una zona, se está tomando una decisión sobre cuáles usos y actividades esa zona debería presentar, lo que causa automáticamente una restricción de todos aquellos que sean contrarios, que se ve reflejado en el régimen de usos que se describe a continuación.

3.2.1. LINEAMIENTOS REGÍMENES DE USOS DE LA ZONA DE RECONVERSIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LOS MEDIOS DE VIDA DE BASE AGROPECUARIA (USOS PRINCIPALES)

3.2.1.1. Conservación del ecosistema

- Conservar las coberturas naturales y los parches de vegetación nativa existentes como soporte de la oferta de servicios ecosistémicos.
- Conservar y proteger los nacimientos y fuentes hídricas superficiales y subterráneas mediante acciones para la gestión sostenible del agua.
- Desarrollar acciones participativas, mediante la implementación de herramientas de manejo del paisaje como son: barreras vivas, cercas vivas multi-estrato con especies nativas, sistemas silvopastoriles o agrosilvopastoriles, bosques, según corresponda y aislamiento de áreas con fines de protección y conectividad entre parches de vegetación nativa.
- Proteger y recuperar poblaciones de especies silvestres consideradas estructurantes de tipos de vegetación característicos del páramo como pajonales, frailejonales, chuscales, matorrales o bosques achaparrados

3.2.1.2. Prácticas de manejo sostenible

- Incorporación de abonos verdes y coberturas vegetales permanentes del suelo, barreras y cercas vivas, pastoreo rotativo e inteligente, cultivos asociados, entre otros.

- Prácticas de labranza mínima para conservación y manejo sostenible del suelo, mediante el uso de maquinaria e implementos mecánicos y/o manuales no intensivos y livianos que contribuyan a la conservación y a minimizar la erosión de los suelos.

- Uso de insumos para el manejo y control de plagas y enfermedades acorde con los estándares de bajo impacto para los sistemas productivos.

- Fertilización de cultivos agrícolas a partir de los resultados del análisis de suelos y que integran abonos orgánicos, fuentes de minerales primarias y manejo de arvenses.

- Control y manejo de vegetación espontanea, la cual debe realizarse mediante la combinación de herramientas, preferiblemente mecánicas y de rotación de coberturas. Así como mantener áreas de descanso con regeneración natural, para garantizar la recuperación de la fertilidad del suelo y controlar enfermedades.

- Gestión de residuos sólidos y líquidos derivados de la producción, acorde con los parámetros establecidos en la normatividad ambiental vigente.

- No utilizar plaguicidas de síntesis química, especialmente los de categoría toxicológica IA e IB.

3.2.1.3. Ganadería sostenible en alta montaña condicionada a lineamientos para aportar a procesos de reconversión socioambiental y restauración de ecosistemas degradados

- Realizar la zonificación del predio para definir las áreas críticas de conservación como son las zonas de humedales, rondas hídricas, áreas de bosque o en proceso de sucesión, áreas con pendientes mayores o iguales al 70%, los determinantes ambientales de las CARs.

- Identificar zonas aptas para ganadería, donde no disturben áreas de bosques o en procesos de sucesión vegetal, humedales o áreas con incidencia de erosión o remociones masales, no se realicen quemas, se incremente el uso de cercas vivas y cobertura arbórea, bancos de

forraje, se incremente la rotación de cultivos y praderas, se construyan reservorios de agua y acueductos

- Formular e implementar un programa de buenas prácticas ganaderas, en paralelo a un programa de seguimiento con indicadores a estas prácticas que incluyen entre otros sistemas de rotación, ordeño en potrero, registro de actividades productivas y reproductivas, inventario de insumos y equipos, certificados de vacunación, uso de medicamentos

- Las actividades deben condicionarse a los permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental para el uso de los recursos naturales.

3.2.1.4. Manejo sostenible del proceso productivo de la papa, condicionada a lineamientos para aportar a procesos de reconversión socioambiental y restauración de ecosistemas degradados

- Selección de lotes para la siembra: Realizar la zonificación del predio para definir las áreas críticas de conservación como son las zonas de humedales, rondas hídricas, áreas de bosque o en proceso de sucesión, áreas con pendientes mayores o iguales al 70%, los determinantes ambientales de las CARs.

- Producción, acondicionamiento y selección de la semilla que incluye producción y adquisición de semilla certificada que no presenten restricciones sanitarias ni ambientales, como el caso zonas de protección, así mismo tratamiento y almacenamiento sin plaguicidas alejados de fuentes de agua.

- Preparación de lotes de siembra con arado de cincel fijo o vibratorio o el uso del arado de chuzo halado por bueyes, disminuyendo la labranza de disco. Aplicación de materia orgánica como mejorador de la estructura del suelo y drenaje disminuir el uso de rotovapor, eliminar gradualmente el uso de arado rotatorio. Evitar el surcado a favor de la pendiente y realizarlo en contra de la pendiente y en lo posible, en curvas de nivel, con su respectiva zanja de drenaje.

- Siembra, desyerbe, aporte, rotación de cultivos de papa con otras especies que no requieran remoción, Aumento del periodo de descanso de lotes cultivados en papa que permita establecimiento de explotaciones de pastos, realizar máximo dos siembras consecutivas de papa en un mismo lote y aumento del tiempo de rotación

- Uso de riego: consultas con las autoridades ambientales sobre requisitos de uso y manejo del agua, no realizar riego en zonas inclinada, construcción de reservorios de agua para época de sequía.

- Adopción de prácticas de fertilización balanceada de agricultores programas de cultivos de papa, basadas en resultados de análisis de suelos y las necesidades del cultivo. Uso de abonos orgánicos y acondicionadores de suelo debidamente registrados ante el ICA, que permita suplementar nutrientes al suelo y mejorar sus condiciones físicas.

- Realizar manejo integrado de plagas, malezas y enfermedades eliminando el control químico. Desmonte gradual de grados toxicológicos I y II (franja de color rojo).

- Usar buenas prácticas de manejo de residuos sólidos, no quemas ni enterrar envases, utilizar la guía ambiental para el subsector de plaguicidas en los temas de transporte adecuado y almacenamiento de plaguicidas que eviten riesgos de contaminación e intoxicación.

- Realizar procesos mínimos de limpieza del tubérculo, eliminar la "bocadera" adicionar desechos vegetales antes de cerrar los bultos, realizar valor agregado en finca, mejorar la presentación del producto, si se realiza lavado del producto no hacerlo cerca de fuentes de agua que puedan contaminar con partículas el suelo

- Rotación de cultivos: diversificación de la producción con cultivos de cereales, leguminosas de grano, hortalizas, abonos verdes y otras especies agrícolas en zonas aptas para estos cultivos. Cultivar otras especies vegetales que requieren menor remoción del suelo y en algunos casos promueven la recuperación del suelo. Prologar los periodos de descanso en pastos para el sostenimiento de ganado de leche bajo sistema estabulado.

- FEDEPAPA, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, CARs, ICA, centros de investigación entre otros deben dar soporte técnico para la implementación y seguimiento de la producción sostenible de papa

- Las actividades deben condicionarse a los permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental para el uso de los recursos naturales

3.2.1.5. Investigación, Educación y Asistencia Técnica

- Promover el desarrollo de acciones orientadas a estimular el estudio, la investigación científica, la asistencia técnica, la transferencia tecnológica y la innovación en las actividades económicas de los páramos, en el marco de las actividades agropecuarias de bajo impacto.

- Fomentar programas de educación y sensibilización a las comunidades, en cuanto a prácticas de consumo responsable, ahorro y uso eficiente de los recursos naturales y la energía, adecuado manejo y disposición de residuos, reconversión tecnológica, y conciencia frente a los retos ambientales de protección de los páramos.

- Las autoridades ambientales, las entidades del sector agropecuario y las entidades territoriales deberán brindar asistencia técnica, en el marco de sus competencias, a las personas que adelanten actividades agropecuarias de bajo impacto

- Establecimiento de sistemas de monitoreo y seguimiento científico de las actividades de reconversión gradual de sistemas agropecuarios de alto impacto

- Las actividades deben condicionarse a los permisos y autorizaciones por parte de la autoridad ambiental para el uso de los recursos naturales en términos de investigación, educación y asistencia técnica.

3.2.1.6. Diseño de pago por servicios ambientales y otros instrumentos económicos.

- Las actividades agropecuarias de bajo impacto podrán ser sujetas de Pagos por Servicios Ambientales y otros instrumentos económicos, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 174 de la Ley 1753 de 2015 y el Decreto-Ley 870 de 2017.

3.2.1.7. Infraestructura habitacional, productiva y ecoturística

- **Infraestructura liviana**: la infraestructura que se construya en esta zona debe propenderse porque sea infraestructura modular, fácilmente armable y removible, construida con materiales no tóxicos, con bajo consumo de energía y baja emisión de gases de efecto invernadero, reciclables, reutilizables o biodegradables. Los diseños deberán considerar las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno y contemplar preferiblemente el uso de energías limpias (infraestructura liviana), estas actividades deberán condicionarse a los permisos y autorización por parte de la autoridad ambiental para el uso de los recursos naturales.

- El mantenimiento o adecuación de infraestructura asociada y necesaria para el mínimo vital humano y las actividades productivas en tránsito a la reconversión, así como el mantenimiento de vías preexistentes deberán condicionarse a los permisos y autorización por parte de la autoridad ambiental para el uso de los recursos naturales.

3.2.1.8. Ecoturismo condicionado

Se bebe realizar un diagnóstico biofísico y socioeconómico que incluya: (i) caracterización de actores institucionales y sociales relacionados con el turismo, (ii) identificación y caracterización de recursos, atractivos, y prestadores de servicios turísticos, (iii) caracterización de los visitantes (registros históricos)

- Componente de ordenamiento y reglamentación que incluya la zonificación turística, líneas de trabajo, control e información a los visitantes, manejo de atractivos, senderos y actividades (estudios de capacidad de carga), monitoreo de impactos del turismo, vías de acceso y movilidad, manejo de residuos sólidos, organización social, estrategia de comunicación, gestión del riesgo, fortalecimiento y cualificación de intérpretes y guías, normatividad y formalización de actividades y estrategia financiera.

3.2.2. LINEAMIENTOS REGÍMENES DE USOS DE LA ZONA PRIORITARIA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA (USOS PRINCIPALES)

3.2.2.1. Investigación, educación y asistencia técnica

- Promover el desarrollo de acciones orientadas a estimular el estudio, la investigación científica, la asistencia técnica, la transferencia tecnológica y la innovación para la recuperación de conectividad bosques, propagación y manejo de especies de páramo y bosques altoandinos, y procesos de sucesión ecológica, teniendo en cuenta las experiencias previas de restauración en el PNN Nevados y en otros páramos

- Identificar zonas que sufrieron procesos de paramización, diseñar e implementar estrategias de restauración ecológica para la recuperación de la cobertura boscosa en estas zonas

- Planificación de acciones de restauración a escala de predio, teniendo en cuenta tamaño del predio, contexto socioeconómico de sus habitantes y el conocimiento de las comunidades sobre su entorno, adaptando los protocolos y guías desarrollados para la restauración de ecosistemas de páramo y bosques altoandinos

- Capacitación y prestación de asistencia técnica a las comunidades para la implementación de actividades de restauración y el desarrollo de una estrategia de monitoreo participativo de la restauración.

3.2.2.2. Investigación, educación y asistencia técnica

- Fomentar el establecimiento de viveros y propagación de especies nativas en escuelas y colegios en zonas de restauración del complejo Nevados

3.2.2.3. Ecoturismo condicionado

- Se bebe realizar un diagnóstico biofísico y socio-económico que incluya: (i) caracterización de actores institucionales y sociales relacionados con el turismo, (ii) identificación y caracterización de recursos,

atractivos, y prestadores de servicios turísticos, (iii) caracterización de los visitantes (registros históricos).

- Componente de ordenamiento y reglamentación que incluya la zonificación turística, líneas de trabajo, control e información a los visitantes, manejo de atractivos, senderos y actividades (estudios de capacidad de carga), monitoreo de impactos del turismo, vías de acceso y movilidad, manejo de residuos sólidos, organización social, estrategia de comunicación, gestión del riesgo, fortalecimiento y cualificación de intérpretes y guías, normatividad y formalización de actividades y estrategia financiera.

3.2.2.4. Monitoreo y control de especies invasoras

- Identificar y mapear la distribución de especies invasoras (ej. retamo espinoso, lengua de vaca o plegadera) en el Complejo Los Nevados.

- Diseñar e implementar protocolos para la erradicación o control de especies invasoras.

3.2.2.5. Diseño de pago por servicios ambientales

- Desarrollar esquemas PSA como incentivo para la restauración y fortalecer esquemas PSA ya establecidos en el complejo Nevados

3.2.3. LINEAMIENTOS REGÍMENES DE USOS DE LA ZONA PRIORITARIA PARA PRESERVACIÓN (USOS PRINCIPALES)

3.2.3.1. Investigación y educación

- Promover el desarrollo de acciones orientadas a estimular el estudio y la investigación científica sobre los ecosistemas de páramo y bosque altoandinos, su biodiversidad y servicios ecosistémicos.

- Desarrollo de actividades de monitoreo científico para el manejo e investigación del ecosistema de páramo.

3.2.3.2. Obtención de material vegetal con fines de restauración ecológica

- Recolección de material vegetal para propagación de especies nativas en el marco de planes de restauración.

3.2.3.3. Ecoturismo condicionado

- Se bebe realizar un diagnóstico biofísico y socioeconómico que incluya: (i) caracterización de actores institucionales y sociales relacionados con el turismo, (ii) identificación y caracterización de recursos, atractivos, y prestadores de servicios turísticos, (iii) caracterización de los visitantes (registros históricos).

- Componente de ordenamiento y reglamentación que incluya la zonificación turística, líneas de trabajo, control e información a los visitantes, manejo de atractivos, senderos y actividades (estudios de capacidad de carga), monitoreo de impactos del turismo, vías de acceso y movilidad, manejo de residuos sólidos, organización social, estrategia de comunicación, gestión del riesgo, fortalecimiento y cualificación de intérpretes y guías, normatividad y formalización de actividades y estrategia financiera.

3.2.3.4. Monitoreo y control de especies invasoras

- Identificar y mapear la distribución de especies invasoras (ej. retamo espinoso, lengua de vaca o plegadera) en el Complejo Los Nevados.

- Diseñar e implementar protocolos para la erradicación o control de especies invasoras.

3.2.3.5. Diseño de pago por servicios ambientales

- Desarrollar esquemas PSA como incentivo para la restauración y fortalecer esquemas PSA ya establecidos en el complejo Nevados.

3.2.4. PROHIBICIONES GENERALES DEL COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS

Con base en la Ley 1930 de 2018 artículo 5°, se tienen en cuenta las siguientes prohibiciones:

- Desarrollo de actividades de exploración y explotación minera.

- Se prohíbe el desarrollo de actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, así como la construcción de refinerías de hidrocarburos.

- Se prohíben las expansiones urbanas y suburbanas.

- Se prohíbe la construcción de nuevas vías.

- Se prohíbe el uso de maquinaria pesada en el desarrollo de actividades agropecuarias. El uso de otro tipo de maquinaria estará sujeto al desarrollo de actividades orientadas a garantizar un mínimo vital, de conformidad con el plan de manejo del páramo. Esta disposición debe determinarse técnicamente para definir cuándo se trata de maquinaria para garantizar el mínimo vital. El uso de los páramos para la producción de grandes extensiones de monocultivos que usan maquinarias agrícolas y causan alteraciones graves del suelo o de la composición, estructura y función en los diferentes niveles de organización de la biodiversidad se prohíbe.

- Se prohíbe disposición final, manejo y quema de residuos sólidos y/o peligrosos.

- Se prohíbe la introducción y manejo de organismos genéticamente modificados y de especies invasoras.

- Salvo en casos excepcionales, el uso de cualquier clase juegos pirotécnicos o sustancias inflamables, explosivas y químicas prohibido.

- Se prohíben las quemas.

- Se prohíben las talas, con excepción de aquellas que sean necesarias para garantizar la conservación de los páramos, siempre y cuando cuenten con la autorización y lineamientos de la autoridad ambiental.

- Se prohíbe la fumigación y aspersión de químicos, deberá eliminarse paulatinamente en el marco de reconversión de actividades agropecuarias.

- Se prohíbe la degradación de cobertura vegetal nativa.

- Se prohíben los demás usos que resulten incompatibles de acuerdo con el objetivo de conservación de estos ecosistemas y lo previsto en el plan de manejo del páramo debidamente adoptado.

4. COMPONENTE PROGRAMÁTICO

El componente programático del Plan de manejo del Complejo de Páramos Los Nevados reúne las estrategias, programas, proyectos y acciones, enfocados a la protección, conservación, uso sostenible y restauración del páramo y su interrelación con el territorio aledaño. En este componente se identifican y proponen las estrategias, programas y perfiles de proyectos ambientalmente viables a corto (3 años), mediano (4 a 6 años) y largo plazo (7 a 10 años), enfocados a la conservación, restauración y uso sostenible del páramo, y a dar cumplimiento a los objetivos de manejo del ecosistema (Resolución 0886 de 2018, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

En este sentido, el componente programático se elaboró teniendo en cuenta la zonificación y los regímenes de usos realizada la cual fue la base para la realización de talleres de construcción conjunta con la participación de propietarios, habitantes del páramo, organizaciones ambientales, Distritos de riego, Juntas de Acción Comunal y actores institucionales (Administraciones municipales, Parques Nacionales Naturales, Gobernaciones, Corporaciones Autónomas Regionales, Concejos municipales, Personería municipal).

Partiendo del ejercicio de zonificación y régimen de usos aprobados para el Complejo de Páramos Los Nevados[11] (Acuerdo 003 de 2020, Comisión Conjunta del Complejo de Páramos Los Nevados) se definen las líneas estratégicas, programas, proyectos y acciones, enfocados a la protección, conservación, uso sostenible y restauración de los páramos y su interrelación con el territorio aledaño; con un enfoque de género y de relevo generacional que garantice una participación incluyente de jóvenes, niños y adultos quienes llevan tiempo en el territorio y pueden transmitir su conocimiento y experiencia, además de reconocer la labor de las mujeres y los hombres en el páramo.

Tabla 47. Zonificación Complejo de Páramos Los Nevados

Categoría	Subcategoría	Área (ha)	%
1. Zona en tránsito a la reconversión y sustitución	1B. Reconversión y sustitución de los medios de vida de base agropecuaria	24.173	30.9
	Subtotal	24.173	30.9

[11] Delimitado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible bajo la Resolución 1987 de 2016

2. Áreas prioritarias para la restauración ecológica	2Aa. Áreas que actualmente no se encuentran bajo uso agropecuario pero que pudieron ser objeto de alteraciones de origen natural u antrópico	1.309	1,7
	2Ab. Áreas que han sido afectadas por movimientos de remoción en masa, incendios de cobertura vegetal, invasión biológica o fenómenos hidrometeorológicos	283	0,4
	Subtotal	1.592	2,0
3. Áreas prioritarias para su preservación	3Aa. Zonas de alta importancia ambiental o fragilidad ecológica	32.163	41,2
	3Ab. Zonas de especial importancia para la provisión de servicios ecosistémicos	20.178	25,8
	Subtotal	52.341	67
Total		78.106	100%

FUENTE: CARDER-WCS, 2020

Los perfiles de proyectos presentados en éste capítulo siguen un marco lógico, que parte desde los Objetivos del Plan de Manejo, los cuales se dividen en diferentes líneas estratégicas, que a su vez se dividen en programas y perfiles de proyectos, que como su nombre lo sugiere son indicativos de cómo deberían formularse los proyectos definitivos durante la ejecución del Plan de Manejo, y por ello los costos indicados en éste capítulo son solamente aproximaciones que deben ajustarse en detalle durante la formulación definitiva de los proyectos. No obstante, en el Anexo 4 puede consultarse un listado de costo más detallado.

4.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS

La formulación de los objetivos de manejo tiene como fundamento lo propuesto en la legislación relacionada con páramos (Resolución 0886, ley 1930 de 2018 y la Resolución 1294 de 2021), el contexto y la dinámica social territorial.

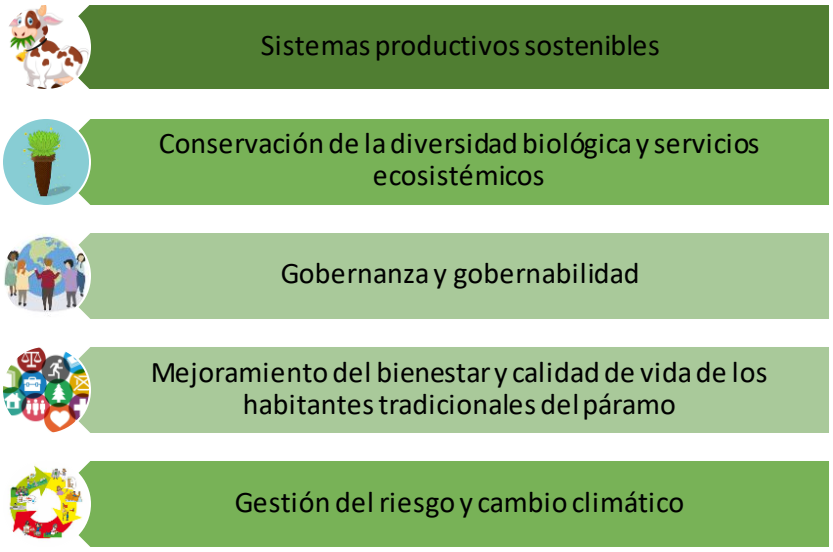
- Preservar y restaurar los ecosistemas de páramo, humedales y bosques altoandinos del Complejo de Páramos Los Nevados por su importancia en la generación de bienes y servicios ecosistémicos para la región.

- Promover e implementar sistemas de producción agrícolas y pecuarios de bajo impacto[12] en el Complejo de Páramos Los Nevados que busquen satisfacer las necesidades básicas de los habitantes tradicionales del páramo, generen ingresos económicos y propendan por mantener la funcionalidad del ecosistema y la generación de bienes y servicios ecosistémicos.

- Generar condiciones de bienestar, calidad de vida para los habitantes tradicionales del Complejo de Páramos Los Nevados, que les permita la permanencia y apropiación del territorio, a través del Plan de manejo, sus programas y proyectos[13].

- Propiciar la articulación y trabajo conjunto de los actores sociales e institucionales para la gestión integral del Complejo de Páramos Los Nevados, bajo un enfoque diferencial y de derechos, a través de un proceso de gobernanza y participación[14].

4.2. LÍNEAS ESTRATÉGICAS



[12] Resolución 1294 de 2021. Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible
[13] Ley 1930 de 2018. Artículo 18. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo sostenible
[14] Resolución 0886 de 2018. Art 6. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo sostenible

4.2.1. LÍNEA ESTRATÉGICA DE SISTEMAS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES

La Resolución 0886 de 2018 en su Artículo 5, Definiciones, establece como "Reconversión de actividades agropecuarias en páramos: La reconversión de actividades agropecuarias en páramos se entiende como una estrategia de gestión del cambio de los sistemas agropecuarios, que integra y orienta acciones que progresivamente conllevan a la transformación de los actuales modelos de producción no compatibles con el ecosistema, hacia modelos de producción agroecológica o en el marco de distintas escuelas de agricultura limpia y tradicional o ancestral, según usos y costumbres.

En este sentido, busca reducir de manera integral los conflictos de uso del territorio y los impactos biofísicos, sociales, económicos y culturales derivados del desarrollo de actividades agropecuarias. Aplicará a las actividades productivas agropecuarias que existían antes de la entrada en vigor de las regulaciones actuales y sin perjuicio de la reglamentación de áreas protegidas y de instrumentos de ordenamiento territorial preexistentes que fueran más restrictivos".

El documento incluye propuestas realizadas por los productores que participaron en el proceso de elaboración del Plan de Manejo, tuvo en cuenta los ejercicios piloto de reconversión ganadera adelantados en el Proyecto Páramos, Biodiversidad y Recursos Hídricos de los Andes del Norte, Nodo Nevados, Lineamientos para la ganadería de la alta montaña, y las acciones de reconversión ganadera en Alta montaña implementadas por la Fundación Mellizas en el marco del Proyecto Páramos y Bosques.

Cabe aclarar que los procesos de reconversión de los sistemas productivos en el ecosistema páramo, dependen de procesos de investigación, esto teniendo en cuenta que la información existente se ha generado en áreas de menor altura. Con el sistema de ganadería existen diversas propuestas de herramientas de manejo del paisaje que son efectivas en el páramo, sin embargo, se desconocen las especies a utilizar, es necesario generar la información a partir del proceso de investigación y seguimiento en el tiempo.

4.2.1.1. *Objetivos de gestión*

- Identificar y promover el desarrollo de programas y proyectos agropecuarios de bajo impacto con las comunidades locales y sectores productivos para el mejoramiento de su calidad de vida, la conservación y uso sostenible del páramo
- Fomentar el desarrollo de encadenamientos productivos bajo la línea de negocios verdes
- Promover la articulación entre las entidades competentes de acuerdo con la normatividad de páramos, para la implementación de los sistemas productivos de bajo impacto.

4.2.1.2. *Responsables*

Resolución 0886 de 2019, Artículo 3: El diseño de los programas de sustitución y reconversión de las actividades agropecuarias, estarán a cargo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), Agencia Nacional de Desarrollo Rural (ADR) y la Agencia Nacional de Tierras (ANT) y demás entidades adscritas y vinculadas del sector, así como de las entidades territoriales, en coordinación con las autoridades ambientales regionales con jurisdicción en el área del páramo delimitado.
Apoyo: gremios productivos, empresas prestadoras de servicios, Agrosavia, Academia, centros de investigación

4.2.1.3. *Programas*

4.2.1.3.1. Saneamiento predial [15]

[15] El saneamiento de la propiedad pública inmobiliaria es la consolidación de la propiedad y titularidad de los bienes inmuebles en el patrimonio de las entidades de derecho público del orden nacional, departamental o municipal. Guía metodológica 6 saneamiento y titulación de la propiedad pública inmobiliaria. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2005

La Ley 1930 de 2018 establece en su Artículo 8: el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, La Agencia Nacional de Tierras ANT, La Superintendencia de Notariado y Registro (CNR), Parques Nacionales Naturales de Colombia y las demás autoridades competentes, deberán realizar un saneamiento predial en los páramos. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en conjunto con el IGAC o la entidad que haga sus veces, definirá los criterios y elaborará una metodología que consiste en la definición de criterios y elaboración de la metodología de valoración ambiental, para los avalúos de bienes ubicados en el Complejo de Páramos Los Nevados, que permita reconocer el grado de conservación de los mismos.

Responsables: Agencia Nacional de Desarrollo Rural (ADR) y la Agencia Nacional de Tierras (ANT), IGAC, La Superintendencia de Notariado y Registro (CNR), Parques Nacionales Naturales de Colombia.
Entidades de apoyo: Entidades territoriales, Corporaciones Autónomas Regionales, Ministerio de Ambiente.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos $	Observaciones
Saneamiento predial en el Complejo de Páramos Los Nevados	Al 2027 se cuenta con el 100% del saneamiento predial del Complejo de Páramos Los Nevados	- Solicitar a la entidad competente iniciar el proceso de saneamiento predial en el páramo Los Nevados - Realizar la gestión con MINAMBIENTE y el IGAC para el desarrollo de la metodología de valoración de los predios del páramo delimitado - Solicitar a las oficinas de instrumentos públicos la inscripción de los predios del páramo los Nevados (generación código para páramos)	Numero de predios con saneamiento predial / N° de predios totales	Mediano plazo	1.997.000.000	Pago de personal (Estudio jurídico de predios) Pago de personal para realizar la caracterización predio a predio y subsidio de transporte Se calculan 5 años que establece la Ley, para esta actividad

4.2.1.3.2. Implementación de prácticas y herramientas de manejo del paisaje para la reconversión y manejo sostenible de sistemas pecuarios.

Pretende generar y ejecutar una propuesta de ganadería de bajo impacto en el páramo, en un escenario de cambio climático. "La ganadería sostenible es aquella que produce carne y leche de calidad para el consumo humano dentro de un marco de eficiencia productiva y rentabilidad, con uso adecuado de los recursos naturales, con conservación del medio ambiente, contribución al combate contra el cambio climático y con respeto por los animales y por las personas y comunidades que participan de ella". (Zapata Cadavid & Silva Tapasco B.E. 2020. CARDER, CIPAV). Es un proceso gradual, que busca reducir de manera integral los conflictos de uso del territorio y los impactos biofísicos, sociales, económicos y culturales derivados del desarrollo de actividades pecuarias.

Teniendo en cuenta que a la fecha no existen propuestas de sistemas sostenibles agropecuarios en los páramos, la ejecución de estas actividades depende de procesos de investigación que generen la información necesaria respecto de las especies a utilizar, su biología reproductiva, el aporte nutricional al ganado, el aporte a los suelos, el comportamiento de especies arbóreas nativas del ecosistema en diferentes herramientas de manejo del paisaje, entre otras variables a tener en cuenta para obtener un modelo de ganadería de bajo impacto. En este sentido, se propone el establecimiento de ejercicios piloto en las áreas identificadas en cada municipio en la Zonificación y Regímenes de Usos del Páramo Los Nevados, de tal manera que nos permitan colectar la información necesaria para definir el proceso de reconversión de la ganadería. Se propone que este proceso de investigación se desarrolle durante los primeros 5 años, 2023 - 2027. Con estos resultados se podrá planificar la intervención en las áreas restantes.

Responsables: (Art.3 Resolución 0886 de 2018). La capacitación y puesta en marcha de los programas de reconversión de las actividades agropecuarias estará a cargo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA, Agencia Nacional de Tierras – ANT_ y demás entidades adscritas y vinculadas al sector, así como de las entidades territoriales en coordinación con las Autoridades Ambientales Regionales con jurisdicción en el área de páramo delimitado.
Se identifican como entidades de Apoyo: Distritos de riego, empresas prestadoras de servicio, propietarios, academia, institutos de investigación

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Reconversión de sistema ganadero en 22.017.6 hectáreas definidas para este uso en la zonificación: Risaralda: 644 Caldas: 8.647.4 Tolima 12.629 Quindío 97.2	Al año 2032 se encuentran en proceso de reconversión ganadera la totalidad de las áreas definidas en la zonificación para cada departamento	• Fortalecer capacidades a productores ganaderos sobre la reconversión y buenas prácticas ganaderas • Realizar la Planificación predial que identifique áreas a liberar para la conservación y áreas para la producción. • Priorizar sitios y herramientas a implementar • Diseñar e implementar las herramientas de manejo del paisaje para cada predio • Realizar el costeo de las herramientas a implementar por predio. • Implementar procesos de investigación sobre especies que mejoren la nutrición animal en condiciones de páramo y su respectivo sistema de monitoreo • Aplicar un programa de buenas prácticas ganaderas • Realizar asistencia técnica permanente para el seguimiento de las herramientas de manejo implementadas • Evaluar la efectividad de las propuestas implementadas y definir cambios si la evaluación lo amerita para dar continuidad a las áreas restantes	Número de hectáreas en proceso de reconversión ganadera/ N° de ha totales identificadas Un documento que contenga Número y Tipo de herramientas establecidas	corto, mediano y largo plazo	$220.176.000.000	Costo por Hectárea 10 millones para la ejecución de las actividades descritas. Incluyen capacitaciones, planificación predial, adquisición de materiales, transporte, personal.

4.2.1.3.3. Prácticas de manejo sostenible para los sistemas agrícolas.

La reconversión de actividades agrícolas en páramos se entiende como una estrategia de gestión del cambio de los sistemas agrícolas, que integra y orienta acciones que progresivamente conllevan a la transformación de los actuales modelos de producción no compatibles con el ecosistema, hacia modelos de producción agroecológica o en el marco de distintas escuelas de agricultura limpia y tradicional o ancestral, según usos y costumbres. En este sentido, busca reducir de manera integral los conflictos de uso del territorio y los impactos biofísicos, sociales, económicos y culturales derivados del desarrollo de actividades agrícolas. En el páramo Nevaos se identificó como conflicto el sistema tradicional de producción de papa, principalmente en los departamentos de Caldas y Tolima.

Requiere de un proceso de investigación, que genere la información necesaria para establecer el sistema de bajo impacto en la producción de papa en el páramo. Incluye practicas o acciones relacionadas con implementación de abonos verdes, mantenimiento de coberturas, cultivos asociados, manejo de pendiente, labranza mínima, manejo de bioinsumos, manejo integrado de plagas y enfermedades, fertilización a partir de análisis de suelos, rotación de cultivos, gestión de residuos sólidos y líquidos derivados de la producción.
Se propone establecer ejercicios piloto en cada uno de los municipios de los departamentos de Caldas y Tolima, los cuales se evaluarán al tercer año 2023 – 2025, y con los resultados se planificarán las actividades para la reconversión de las áreas faltantes.

Responsables: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y sus entidades adscritas o vinculadas, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), Agencia Nacional de Desarrollo Rural (ADR) y la Agencia Nacional de Tierras (ANT) y demás entidades adscritas y vinculadas al sector.
Entidades de Apoyo: Distritos de riego, Academia, Centros de investigación, Asociación de productores agropecuarios, entidades territoriales, gremios en coordinación con las Corporaciones Autónomas Regionales bajo las directrices del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, habitantes y propietarios.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Implementación de experiencias demostrativas de agricultura sostenible (papa) en 2.125.3 Ha en los departamentos de Caldas y Tolima. (Caldas 545.9 Ha; Tolima: 1579.4 Ha)	En el año 2032 se cuenta con 2.125.3 Ha en proceso de reconversión productiva	• Caracterizar el sistema de producción de papa • Fortalecer las capacidades y realizar intercambios de experiencias con productores de papa con sistemas de bajo impacto en marcha • Establecer parcelas demostrativas y de investigación en el sistema predominante • Implementar la propuesta • Identificar encadenamientos productivos y de comercialización • Generar alianzas en el marco de negocios verdes	Número y tipo de experiencias demostrativas implementadas Número y tipo de alianzas establecidas	Mediano plazo	$21.253.000.000	Costo implementación parcela de una hectárea, 10 millones de pesos. Incluye capacitaciones, intercambio de experiencias e investigación

4.2.1.3.4. Turismo de Naturaleza.

Direccionado al ordenamiento y reglamentación de la actividad turística en la zona del Complejo de páramos, que debe estar orientada al turismo de naturaleza (ecoturismo, turismo de aventura y agroturismo) con enfoque comunitario y sostenible. Incluye actividades de diagnóstico turístico (perfiles del turista, inventarios ý caracterización de atractivos y servicios turísticos), capacidad de carga, fortalecimiento de capacidad de los actores, señalización, dotación para viviendas, adecuación de senderos, mejoramiento de infraestructura y mobiliario, diseño y comercialización de productos turísticos.

Responsables: Ministerio de Comercio, industria y turismo y sus entidades adscritas, La Asociación Colombiana de Agencias de Viajes y Turismo – ANATO, COTELCO, Cámara de Comercio, Academia, SENA, Centros de investigación, entidades territoriales.

Entidades de Apoyo: Corporaciones Autónomas Regionales, Parques Nacionales, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ONG ambientales, habitantes y propietarios.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Generar acciones que conlleven a elaborar y/o fortalecer el ordenamiento turístico en los municipios de influencia directa con el PNN Nevados	Al 2031 el 100% de los municipios con incidencia directa al PNN Nevados cuentan con propuestas de ordenamiento turísticos en ejecución.[16]	• Apoyar la identificación y actualización de los planes de ordenamiento turístico existentes (7) • Identificar y definir los sitios con potencial turístico • Elaborar el diagnóstico de la actividad turística en sitios priorizados • Realizar estudios de capacidad de carga • Formular la propuesta de ordenamiento y reglamentación • Concertar con los actores sociales e institucionales	Número de propuestas de ordenamiento y reglamentación finalizados / Número total de municipios con incidencia directa al PNN Nevados	Corto, mediano y largo plazo	$1.200.000.000	Pago de personal para elaboración de la propuesta (200 millones por municipio sin plan y 100 para actualización de planes existentes

[16] Siete (7) municipios cuentan con ordenamiento y reglamentación formulado, en este caso se incluye su actualización a la luz de la normatividad vigente.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Apoyar a los municipios en la ejecución del Plan de ordenamiento turístico, priorizando el Fortalecimiento al ejercicio de control y sensibilización en los puntos identificados como red de monitoreo y control en las rutas de acceso al PNN Nevados	Al 2031 los planes de ordenamiento turístico se encuentran en ejecución en los municipios de influencia del PNN Nevados Al año 2027 se encuentran consolidados los puntos identificados en la Red de monitoreo y control fuera del PNN Nevados y funcionando	• Apoyar la realización de reuniones con los Consejos de turismo de cada municipio para la concertación de un plan de trabajo • Apoyar el diseño del plan de trabajo y las estrategias para la puesta en marcha del plan de ordenamiento • Apoyar la gestión interinstitucional para la implementación del plan de ordenamiento • Realizar acciones de control y vigilancia en puntos identificados como la red de monitoreo y control • Definir necesidades de equipos y materiales para cada punto • Definir los puntos fijos de control que requieren construcción de infraestructura	Número de planes de ordenamiento y reglamentación en ejecución Número de puntos de control funcionando según el plan /Número total de puntos de control programados	Corto, mediano y largo plazo	$3.484.000.000	Pago de profesionales para el desarrollo de las actividades de implementación. Un prof 3200000 x12 meses x 11 puntos x 5 años Compra de implementos que faciliten el ejercicio de control, radios de comunicación, carpas, entre otros 20 millones por punto

4.2.1.3.5. Fomento de Negocios verdes

Direccionado a incentivar las actividades económicas desarrolladas en el Complejo de páramos, que ofrecen bienes (productos agropecuarios) o servicios (turismo de naturaleza) que generan impactos ambientales positivos y que, además, incorporan buenas prácticas ambientales, sociales, económicas, con enfoque de ciclo de vida, contribuyendo a la conservación del ambiente como capital natural que soporta el desarrollo del territorio. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

Incluye identificación de potenciales negocios verdes, caracterización, fomento, desarrollo y formalización de emprendimientos, formulación y puesta en marcha de planes de negocios.

Responsables: Ministerio de Comercio, Industria y turismo, Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Agricultura y Desarrollo Rural y sus entidades adscritas, entidades territoriales, Academia, Asociaciones de productores, Instituto von Humboldt, artesanías de Colombia, centros de investigación, Corporaciones Autónomas Regionales, habitantes y propietarios.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Negocios verdes en el Complejo de Páramos Los Nevados	Al 2025 se cuenta con iniciativas de negocios verdes en marcha	• Identificar negocios verdes potenciales y concertar con los actores sociales vinculados al proceso. • Realizar priorización de las iniciativas de negocios verdes • Apoyar propuestas pilotos de negocios verdes • Construir los planes de negocios con los emprendimientos interesados. • Fortalecer las capacidades en temas en negocios verdes • Articular con los programas de negocios verdes de las corporaciones. • Realizar acompañamiento permanente por parte de las oficinas de negocios verdes de las CAR	Número y tipo de negocios verdes potenciales Número de Planes de negocio en proceso de construcción	Mediano y largo plazo	$ 1.269.000.000	Pago de personal de apoyo, por 10 años , e inversión en los negocios verdes

4.2.2. LÍNEA ESTRATÉGICA: CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Esta línea está orientada al desarrollo de programas que permitan la conservación de la diversidad biológica, la protección y recuperación de los ecosistemas de páramo (páramo, humedales y bosques altoandinos) y el mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos.

4.2.2.1. Objetivos de gestión

- Promover acciones de preservación y restauración ecológica de los ecosistemas del complejo de páramo y su diversidad biológica

- Promover la generación del conocimiento y los procesos de investigación alrededor de la diversidad biológica, bienes y servicios ecosistémicos que se generan en el Complejo.

4.2.2.2. Responsables

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación activa de los institutos de investigación adscritos y vinculados al SINA, la academia, entidades territoriales, en coordinación con las Corporaciones Autónomas Regionales, Empresas prestadoras de servicios públicos y propietarios.

4.2.2.3. Programas:

4.2.2.3.1. Restauración, rehabilitación y recuperación ecológica, restauración del capital natural de bosques altoandinos, páramos y humedales

Con este programa se plantea la restauración como estrategia práctica de manejo que permite implementar procesos ecológicos para recuperar y/o mantener la composición, estructura y función de los ecosistemas en diferentes unidades de paisaje y a distintas escalas, a través del trabajo participativo con los diferentes actores presentes en el territorio. Es una actividad que requiere un proceso de investigación. Se propone establecer ejercicios piloto en 20 Ha por municipio, y a los 5 años evaluar la propuesta para planificar el área restante con la información generada.

Responsables: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación activa de los institutos de investigación adscritos y vinculados al SINA, IAvH, la academia, gremios productivos, ONG ambientales, entidades territoriales, Corporaciones Autónomas Regionales, Empresas prestadoras de servicios públicos, Distritos de riego y propietarios

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Acciones de restauración en 752 Ha del Complejo de Páramos Los Nevados	Al 2027, se cuenta con 752 Ha en proceso de restauración, según zonificación y regímenes de usos Quindío: 10.7 Ha; Risaralda: 11 Ha; Caldas: 121.6 Ha ; Tolima 608.7 Ha	• Validar las áreas identificadas para la restauración ecológica propiamente dicha, rehabilitación ecológica, recuperación ecológica y restauración del capital natural[17] • Realizar el proceso de concertación con los propietarios • Diseñar estrategias de restauración • Identificar material vegetal disponible • Establecer viveros de especies nativas seleccionadas donde se requiera • Consecución de equipo de trabajo • Implementar de la restauración • Realizar seguimiento a las parcelas instauradas • Validar la propuesta y planificar el proceso a seguir	Áreas en hectáreas aisladas y conservadas Áreas en proceso de restauración Modelos de restauración establecidos.	Corto, Mediano y largo plazo	$7.520.000.000	Valor por hectárea 10 millones (incluye viveros) Incluye sistema de monitoreo

[17] Fundamentos y consideraciones generales sobre restauración ecológica para Colombia. IAvH. 2016

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
			Áreas en proceso de restauración con sistema de monitoreo en marcha			

4.2.2.3.2. Promoción de la declaratoria de áreas protegidas y/o estrategias complementarias de conservación, OMEC, entre otras, que cumplan la función amortiguadora del PNN Nevados, departamentos de Caldas y Tolima .

Este programa busca gestionar la identificación y declaración de áreas protegidas y/o estrategias de conservación que cumplan la función amortiguadora al PNN Nevados, departamentos de Caldas y Tolima. Se contemplarán las OMEC, las cuales conceptualmente se entienden como un área geográficamente definida que no es un área protegida, que está gobernada y gestionada de manera que se logren resultados positivos y sostenidos a largo plazo para la conservación in situ de la biodiversidad, las funciones y los servicios ecosistémicos asociados; y cuando proceda, los valores culturales, espirituales, socioeconómicos y otros valores localmente relevantes" (CBD 2018); así mismo se plantea identificar y desarrollar la ruta de declaratoria de áreas protegidas con base a la resolución 1125 del 2015.

Responsables: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación activa de los institutos de investigación adscritos y vinculados al SINA, Instituto de Investigación Alexander von Humboldt, entidades territoriales, Corporaciones Autónomas Regionales, Empresas prestadoras de servicios públicos y propietarios,

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Evaluación de la viabilidad de declaratoria de áreas protegidas y/o otras estrategias de conservación que cumplan la función amortiguadora al PNN Nevados	Al 2026, se han identificado la viabilidad de la decalratoria de áreas protegidas y/o estrategias de conservación complementarias en el complejo de páramos (departamento de Caldas y Tolima)	• Identificar áreas prioritarias para la declaratoria • Correr la ruta de declaratoria del Ministerio del Medio Ambiente. • Socialización y presentación de resultados de la evaluación a la entidad competente para el proceso de la declaratoria del área protegida y/o estrategia de conservación por parte de la autoridad competente	Número y categorías de área protegidas o estrategia complementaria identificadas/áreas declaradas	Largo Plazo	$610.200.000	Pago de personal, talleres y reuniones, para correr rutas de declaratoria

4.2.2.3.3. Restauración ambiental de suelos y Bioingeniería.

Con este programa se proyecta la restauración de los suelos degradados y erosionados, permitir su recuperación con el establecimiento de obras de bioingeniería, involucrando a diferentes actores especialmente a las comunidades.

Responsables: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación activa de los institutos de investigación adscritos y vinculados al SINA, Invías, academia, entidades territoriales, Corporaciones Autónomas Regionales, Empresas prestadoras de servicios públicos, Distritos de riego, Consejos municipales y departamentales de gestión de riesgo y propietarios

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Realizar la identificación y caracterización de los procesos de pérdida de suelos en el páramo Nevados	A 2027 se han identificado y priorizado los puntos críticos objeto de priorización	- Identificar áreas críticas de remoción en masa - Identificar el tipo de obra o acciones más apropiado (bioingeniería) - Diseñar las obras de bioingeniería a implementar - Implementar las acciones de mitigación - Evaluar la efectividad de las implementaciones	Número de áreas críticas identificadas con acciones implementadas Área y Tipo de acciones de bioingeniería implementadas	Mediano plazo	$1.587.900.000	
Gestionar la ejecución de las obras de bioingeniería identificadas	2027 se ha gestionado ante las entidades competentes la ejecución de las obras	- Gestión	Número de actividades realizadas		0	

4.2.2.3.4. Manejo y control de especies invasoras.

En el programa de manejo y control de especies invasoras como el retamo espinoso y otras especies, se visualiza la identificación de sitios afectados por estas especies, definición de procesos investigativos y determinación de acciones de control y manejo con la participación de los diferentes actores.

Responsables: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación activa de los institutos de investigación adscritos y vinculados al SINA, la academia, entidades territoriales, Corporaciones Autónomas Regionales, Empresas prestadoras de servicios públicos, habitantes del páramo y propietarios.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Identificación y eliminación superficial de la especie retamo espinozo (*Ulex europaeus*)	Al año 2026, al menos en el 50% de las áreas identificadas como críticas (alta densidad de la especie) presentan acciones de control y manejo	- Identificar, georreferenciar y espacializar áreas o sectores críticos (con alta densidad) - Realizar procesos de investigación que permitan conocer a cerca de la ecología y dispersión de la especie - Identificar acciones de control y manejo a implementar - Implementar acciones - Diseñar e implementar la estrategia de divulgación sobre el manejo y control de la especie - Realizar monitoreo a las acciones de control y manejo implementadas	Mapa del Complejo de Páramo con sitios críticos por presencia de retamo espinoso elaborado y disponible Número de investigaciones realizadas sobre ecología y dispersión del retamo espinoso Número de áreas con acciones realizadas Número de áreas con monitoreo establecido	Mediano plazo	$ 1.000.000.000	Profesionales. Trabajo de campo. Material divulgativo Maquinaria y equipos

4.2.2.3.5. Investigación en especies de flora y fauna

Este programa busca la Implementación de planes de conservación y manejo de especies de flora y fauna que habitan en páramos, donde se involucre a diferentes actores entre ellos la academia con los semilleros de investigación y un actor fundamental la comunidad, llegando a un monitoreo participativo y comunitario.

Responsables: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación activa de los institutos de investigación adscritos y vinculados al SINA, la academia, ONG ambientales, Parques Nacionales, entidades territoriales, Corporaciones Autónomas Regionales, ONG, Instituto von Humboldt, Empresas prestadoras de servicios públicos, comunidad y propietarios

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Construcción e Implementación de planes de conservación y manejo de especies de flora y fauna que habitan en páramos	Al año 2026 al menos el 50% de los planes de conservación y manejo formulados de especies de flora y fauna que habitan en el Complejo de Páramos Los Nevados, se encuentran en ejecución.	- Revisar los planes de conservación y manejo y priorizar las especies y las acciones a ejecutar (trabajo con las comunidades en conflictos con fauna silvestre) - Investigación en problemas fitosanitarios que afectan el frailejón, Quindío - Apoyar ejecución de plan de manejo de la Danta en Risaralda - Identificar y definir sitios para la implementación de las acciones priorizadas - Gestionar con universidades y grupos de investigación para la implementación de los planes de manejo - Llevar a cabo las acciones priorizadas - Divulgar los resultados de las acciones realizadas	Número de planes de priorizados Número de áreas de trabajo priorizadas Número de Alianzas realizadas con universidades y grupos de investigación Número de especies en proceso de monitoreo	Mediano plazo	$ 600.000.000	Profesionales. Trabajo de campo. Material divulgativo. Talleres (por departamento)

4.2.2.3.6. Investigación sobre ecosistemas (páramo, humedales, bosques altoandinos) y servicios ecosistémicos.

En este programa se identifican los ecosistemas de páramo, humedales, para monitorear la biodiversidad y en general los servicios ecosistémicos que se generan, con énfasis en el recurso hídrico fundamental para la región.

Responsables: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación activa de los institutos de investigación adscritos y vinculados al SINA, IDEAM, la academia, entidades territoriales, ONG, Corporaciones Autónomas Regionales, IAvH, empresas prestadoras de servicios públicos, distritos de riego, habitantes de páramo y propietarios

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Establecimiento de parcelas permanentes en ecosistemas de páramo, y humedales) que permitan monitoreo de biodiversidad y servicios ecosistémicos	Al año 2024 existe al menos una parcela de monitoreo por ecosistema en cada departamento	- Identificar sitios y prioridades para el establecimiento de las parcelas - Diseñar la metodología para el establecimiento de parcelas - Realizar alianzas con academia y otros grupos de investigación - Implementar la metodología, toma y análisis de datos. - Sistematizar la información - Elaborar publicaciones orientadas a diferentes públicos con los resultados obtenidos	Número de ecosistemas por departamento en proceso de monitoreo Número de parcelas establecidas	Corto plazo	$600.000.000	Valor de establecimiento de parcela (60 millones) total de parcelas establecidas 12 (3 parcelas por departamento)

4.2.2.3.7. Conservación de humedales (inventario, caracterización y acciones para la protección).

Este programa busca la actualización del inventario y caracterización de los complejos de humedales ubicados en el Páramo Los Nevados, lo cual permitirá definir acciones para su conservación, donde se involucren actores institucionales y comunitarios

Responsables: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la participación activa de los institutos de investigación adscritos y vinculados al SINA, la academia, entidades territoriales, Corporaciones Autónomas Regionales, ONG ambientales, Empresas prestadoras de servicios públicos, Juntas de acueducto veredal, Juntas de acción Comunal, Distritos de Riego, IAvH, comunidad y propietarios

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Actualización del inventario y caracterización de los complejos de humedales ubicados en el Páramo Los Nevados	Al año 2025 el Páramo los Nevados tiene caracterizados el 100% de los complejos de humedales presentes	- Identificar complejos de humedales del páramo - Caracterizar los complejos de humedales a partir de salidas de campo - Caracterizar actores sociales con injerencia en los complejos - Definir actividades de manejo de los complejos. - Compilar, analizar la información y generar la cartografía actualizada. - Elaborar planes de manejo por complejo de humedales identificado	Número de complejos de humedales caracterizados.	Mediano plazo	500.000.000	Pago de personal (2 profesionales por Corporación para realizar el inventario), transporte, Imágenes de satélite sobrevuelos con drones

4.2.3. LÍNEA ESTRATÉGICA: GOBERNANZA Y GOBERNABILIDAD

Es una línea que se considera transversal a todas las actividades encaminadas a la conservación y usos sostenible de los ecosistemas de páramo, que busca fortalecer los diferentes espacios de participación de los actores sociales e institucionales que tienen incidencia en el ecosistema, enmarcados en procesos de coordinación, articulación, comunicación y educación ambiental para la gestión integral con enfoque territorial del Complejo de Páramos Los Nevados.

4.2.3.1. Objetivos de gestión

- Validar y dinamizar el esquema de gobernanza, a través de procesos de empoderamiento y sentido de pertenencia por el territorio
- Consolidar una estrategia de comunicación y participación
- Desarrollar un programa de fortalecimiento de capacidades integral, donde se aborden todos los temas de interés para el Complejo de Páramos Los Nevados

4.2.3.2. Responsables

Gobierno nacional, en cabeza del Ministerio de Educación, con la coordinación del Ministerio de Ambiente Desarrollo Sostenible, Corporaciones Autónomas Regionales, entidades territoriales. Parques Nacionales, SIRAP eje cafetero.

4.2.3.3. Programas:

4.2.3.3.1. Consolidación del esquema de gobernanza

Este programa incluye los temas relacionados con el fortalecimiento de la propuesta de esquema de gobernanza en todos los niveles de coordinación (veredal, municipal, departamental y regional), la articulación con

otros espacios de planificación territorial. Es importante recordar que la instancia de gobernanza es la Comisión Conjunta del Complejo de Páramos Los Nevados y desde este espacio se hará el reconocimiento de las dinámicas locales para generar canales de articulación que favorezcan una gestión integral del territorio de la alta montaña. Se propone evaluar el sistema al 5 año y ajustar si es necesario la propuesta, para programar los 5 años restantes.

En este programa están incluidos los acuerdos, los principios, las estrategias de articulación y coordinación que se construyan de manera colectiva y concertada en cada uno de los espacios generados.

Responsables: Comisión Conjunta, Corporaciones Autónomas Regionales, entidades territoriales, secretarias de educación departamental y municipal.
Apoyo: Organizaciones no gubernamentales, Juntas de acción comunal, comunidad organizada, gremios, asociaciones, propietarios y comunidad en general.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Dinamización del esquema de gobernanza regional (Comisión Conjunta /ampliada, Mesas departamentales del Páramo)	A partir del año 2023 el Esquema de gobernanza se encuentra implementándose y en funcionamiento permanente	- Generar espacios locales, municipales y departamentales para presentar el esquema y definir estrategia de participación de los actores en las instancias de planeación, gestión y toma de decisiones - Revisar y ajustar la estructura de la Comisión conjunta a partir de los temas claves identificados en los espacios departamentales - Identificar procesos organizativos en el páramo los Nevados. documento	Documento con estrategia de participación definida	Corto, mediano y largo plazo	$ 768.000.000	Pago de profesional para apoyar la dinamización de la estrategia de participación, por 5 años Apoyo logístico para el desarrollo de talleres

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
		- Facilitar los encuentros del espacio regional con las instituciones del ámbito nacional - Realizar un encuentro de Comisión conjunta ampliada con la participación de los delegados para definir las acciones de articulación y la estrategia de participación - Realizar el costeo de la implementación de la estrategia de participación a diferentes niveles				
	Al 2031 Todos los instrumentos de planificación integran la Zonificación del Complejo de Páramos Los Nevados	Revisión de los instrumentos de planificación para la inclusión de la Zonificación del Páramo Los Nevados	Número de instrumentos de planificación con el Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados incorpora-do	Corto y mediano plazo		

4.2.3.3.2. Comunicación y participación

Este programa se refiere al reconocimiento de los espacios de interacción existentes en el territorio de la alta montaña, desde el fomento de diálogos colectivos y la generación de confianza para los procesos de concertación en la gestión integral del páramo (manejo y acceso a la información). Está incluido la generación de estrategias de comunicación donde se reconozca el trabajo diferencial según los tipos de actores sociales e institucionales, el contexto y las dinámicas del territorio, el reconocimiento de los saberes, de los conflictos, de los temas que generan cohesión y articulación, que permitan fortalecer la gobernabilidad y la gobernanza a través de la coordinación y la responsabilidad con el territorio por parte de los diferentes actores. Se propone la construcción de la propuesta y su ejecución durante 5 años, para su evaluación y ajuste, y planificar los 5 años restantes.

Responsables: Ministerio de Ambiente Desarrollo Sostenible, Corporaciones Autónomas Regionales, entidades territoriales, secretarias de educación departamental y municipal, academia, SIRAP eje cafetero, ONG- organizaciones no gubernamentales, Juntas de acción comunal, comunidad organizada, empresas prestadoras de servicios públicos, gremios, asociaciones, propietarios y comunidad en general.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Diseño e implementación de la estrategia de comunicación y participación	Al año 2024 se cuenta con la estrategia de comunicación y participación para todo el Complejo de Páramos Los Nevados y en proceso de implementación	- Realizar talleres municipales para identificar temas claves de comunicación y participación - Realizar reuniones y talleres entre las autoridades ambientales para concertar y formular la estrategia de comunicación y participación - Presentar y retroalimentar con la Comisión Conjunta ampliada - Puesta en marcha de la estrategia - Diseñar y ejecutar un ejercicio piloto de la estrategia	Documento con la estrategia de comunicación y participación formulada Número de acciones de la estrategia implementadas	Corto, Mediano y largo plazo	$768.000.000	Contratación de líder del proceso, quien apoyará a las oficinas de comunicaciones de las CAR para la elaboración de la estrategia y puesta en marcha de la estrategia de comunicaciones del páramo Nevados, por 5 años

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
						Pago de transporte a los municipios.

4.2.3.3.3. Sensibilización y educación ambiental

En este programa se incluyen los temas de trabajo y acercamiento de entidades de educación formal y no formal que están en el contexto del páramo, para el desarrollo de propuestas e iniciativas de proyectos ambientales acordes a las dinámicas del territorio. Incluye la generación de material didáctico y de divulgación sobre los temas de interés. Se propone su diseño y ejecución durante 5 años, para su posterior evaluación, ajuste y planificación de los restantes 5 años.

Responsables: Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Ambiente Desarrollo Sostenible, Corporaciones Autónomas Regionales, entidades territoriales, secretarias de educación departamental y municipal, academia, SIRAP eje cafetero, ONG- organizaciones no gubernamentales, Juntas de acción comunal, comunidad organizada, empresas prestadoras de servicios públicos, gremios, asociaciones, propietarios y comunidad en general.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Plan de Educación Ambiental para el Complejo de Páramos Los Nevados	Al 2024 el Complejo de Páramos Los Nevados cuenta con Plan de educación ambiental formulado y en proceso de ejecución	- Articular las dependencias de educación ambiental de las 4 CAR's en torno a la construcción del Plan de Educación Ambiental del Páramo Nevados - Realizar articulación con los COMEDAS y los CIDEAS - Desarrollar talleres municipales con las instituciones educativas que están dentro y en la zona de influencia del	Plan de educación ambiental formulado y con estrategia de funcionamiento definida	Corto, mediano, largo plazo	$768.000.000	Contratación de profesional líder del proceso que apoyará a las oficinas de educación ambiental en las CAR y garantizará la articulación

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
		Complejo de Páramos Los Nevados para recolectar insumos para la formulación del Plan de educación ambiental - Realizar reuniones y talleres entre las autoridades ambientales para concertar y formular el Plan de educación ambiental y la estrategia de implementación - Socializar y retroalimentar en la Comisión Conjunta ampliada - Diseñar y ejecutar un ejercicio piloto por departamento				Garantizar transporte a los municipios del páramo Por 5 años

4.2.3.3.4. Fortalecimiento de capacidades para la conservación y uso sostenible del páramo

Este programa se refiere a la generación de un plan de capacitación que incluye diversas estrategias pedagógicas que permitan la construcción y apropiación social del conocimiento, la valoración de los saberes locales y la incorporación desde las acciones cotidianas del conocimiento técnico. En este programa se debe diseñar módulos, talleres, diplomados, cursos, salidas de campo, intercambios de experiencias, según el interés y las necesidades de cada municipio y departamento.

Responsables: Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporaciones Autónomas Regionales, entidades territoriales, secretarias de educación departamental y municipal, academia, SIPAP eje cafetero, ONG- organizaciones no gubernamentales

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Plan de formación para el Complejo de Páramos Los Nevados según las necesidades identificadas en los municipios	AL 2025 se cuenta con el plan de fortalecimiento formulado e inicio de ejecución	- Diseñar un Plan de formación para los diferentes actores - Realizar encuentros de trabajo municipales para la construcción colectiva del Plan de formación - Realizar encuentros con la academia para analizar posibilidades de formación a los diferentes actores - Elaborar de manera articulada entre las cuatro Autoridades Ambientales el Plan de formación con los respectivos costos y tiempos - Socializar y retroalimentar en la Comisión Conjunta ampliada	Plan de fortalecimiento de capacidades formulado y con cronograma para su ejecución	Corto, Mediano y Largo Plazo	$478.600.000	Presupuesto para la elaboración participativa del plan de fortalecimiento, dos profesionales 3.200.000 por mes por 10 meses. 14.600.000 apoyo logístico y transporte $100.000.000 por departamento para el desarrollo de acciones priorizadas por 3 años.

4.2.3.3.5. Relevo generacional

Este programa está enfocado en la generación de propuestas para garantizar la cultura paramuna en la alta montaña, con un enfoque integral del territorio, donde las nuevas generaciones puedan seguir conservando sus tradiciones y aportando en la conservación del ecosistema, a partir de prácticas más amigables con el páramo incentivada y apoyada desde la institucionalidad.
Son habitantes del páramo capacitados apoyando la ejecución del plan de manejo. Se proyecta esta actividad a 5 años, para su posterior evaluación y planificación de los 5 años restantes.

Responsables: Ministerios de Educación Nacional, Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corporaciones Autónomas Regionales, entidades territoriales, secretarias de educación departamental y municipal, academia, SIRAP eje cafetero, ONG- organizaciones no gubernamentales, Juntas de acción comunal, comunidad organizada, empresas prestadoras de servicios públicos, gremios, asociaciones, propietarios y comunidad en general.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Programa de guardapáramos y custodios de los saberes del territorio en conservación, sistemas sostenibles y modos de vida.	Al año 2024 se cuenta con el programa de guarda paramos y custodios de los saberes del territorio en ejecución.	- Identificar los actores sociales claves en el Complejo de Páramos Los Nevados - Realizar encuentros de intercambio de saberes - Sistematizar los saberes locales identificados - Formular el programa - Socializar el programa con la Comisión Conjunta Ampliada para definir su ejecución	Número de actores claves identificados Número de intercambios de saberes realizados. Programa de guarda páramos formulado	Corto y mediano plazo	2.400.000.000	Pago de guarda páramos por 5 años (un guarda-páramos por municipio) 2.2 millones mas auxilio transporte

4.2.4. LÍNEA ESTRATÉGICA: MEJORAMIENTO DEL BIENESTAR Y LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES TRADICIONALES DEL PÁRAMO

Esta línea busca el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la alta montaña desde un enfoque diferencial, donde se reconocen sus modos de vida y se busca armonizar con los procesos de conservación del ecosistema, desde una gestión integral que permita el desarrollo de actividades productivas sostenibles y garanticen su permanencia en el territorio bajo condiciones mínimas de bienestar.

4.2.4.1. Objetivos de gestión:

- Gestionar programas y desarrollar acciones que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores del páramo y su bienestar desde el acceso a todos los programas y proyectos de las entidades territoriales.

4.2.4.2. Responsables

Entidades territoriales (Alcaldías municipales y gobernaciones) Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de tecnologías de la información y comunicaciones, Ministerio de Educación Nacional, Departamento de Planeación Nacional, Ministerio de transporte y su entidad adscrita (Instituto Nacional de Vías – INVIAS), Ministerio de salud y protección social, Empresas de servicios públicos y Distritos de Riego

4.2.4.3. Programas

4.2.4.3.1. Mantenimiento de infraestructura existente (vías, viviendas y centros educativos)

Este programa está enfocado a recuperar y realizar mantenimiento a la infraestructura existente en el ecosistema de páramo, ya que está hace lectura de la riqueza cultural y arquitectónica de la cultura de páramo. Para ello se requiere hacer un inventario de la infraestructura existente y un diagnóstico del estado actual de la misma, lo cual será un insumo para proyectar acciones.

Responsables: Entidades territoriales (Alcaldías municipales y gobernaciones) Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de tecnologías de la información y comunicaciones, Ministerio de Educación Nacional, Departamento de Planeación Nacional, Ministerio de transporte y su entidad adscrita (Instituto Nacional de Vías – INVIAS), Ministerio de salud y protección social, Empresas de servicios públicos y Distritos de Riego

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Diagnóstico del estado actual de las vías terciarias existentes en el Complejo de Páramos Los Nevados	En el año 2025 se cuenta con el diagnóstico del estado actual de las vías terciarias del Complejo de Páramos Los Nevados	- Identificar y georefenciar las vías a escala municipal - Realizar visitas para identificar los sitios o tramos, sus necesidades y **requerimientos** - Elaborar presupuesto de los requerimientos.	Número de vías terciarias con diagnóstico	Corto plazo	$ 1.459.200.000	Pago de equipo (Ingeniero civil, ingeniero forestal, técnico, por municipio para la elaboración de diagnóstico. Pago de logística para salidas de campo.
Diagnóstico del estado actual de caminos del Complejo de Páramos Los Nevados	En el año 2025 se cuenta con el diagnóstico del estado actual de los caminos del Complejo de Páramos Los Nevados	- Identificar y georefenciar los caminos a escala municipal - Realizar visitas para identificar los sitios o tramos, sus necesidades y requerimientos - Elaborar presupuesto de los requerimientos.	Número de vías terciarias con diagnostico	Corto plazo		
Diagnóstico del estado actual de vivienda rurales del Complejo de Páramos Los Nevados	En el año 2025 se cuenta con el diagnóstico del estado actual de las viviendas rurales del Complejo de Páramos Los Nevados	- Identificar y georreferenciar las viviendas a escala municipal - Realizar visitas para identificar el estado actual de las viviendas - Diagnosticar presencia o ausencia de sistemas sépticos y estado - Diagnosticar tipo de energía que usa	Número de viviendas con diagnóstico realizado	Corto plazo	$ 1.766.400.000	Pago de personal, ingeniero civil, arquitecto, auxiliar, social y gastos de salidas de campo para visita a cada uno de los predios detallar costos

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
		(eléctrica, panel solar, sin energía) - DiagnosticarTipo y estado de estufa que posee - Elaborar presupuesto de los requerimientos por municipio				
Diagnóstico del estado actual de los centros educativos	En el año 2025 se cuenta con el diagnóstico del estado actual de centros educativos del Complejo de Páramos Los Nevados	- Identificar y georreferenciar los centros educativos a escala municipal - Realizar visitas para identificar el estado actual relacionado con la construcción, dotación y mobiliario de cada centro educativo - Elaborar presupuesto de los requerimientos por municipio	Número de centros educativos con diagnóstico realizado	Corto plazo		

4.2.4.3.2. Saneamiento básico (sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos)

Este programa se direcciona a suplir la necesidad de saneamiento básico en el páramo, ya que en la zona no se cuenta con sistemas de tratamiento de aguas residuales ni con un sistema de recolección y disposición final de residuos sólidos, lo cual obedece a las condiciones del territorio, el estado de las vías y la distancia entre viviendas y distancia del casco urbano. Se debe diseñar y construir sistemas de tratamiento de aguas residuales, hacer mantenimiento de los sistemas sépticos existentes y realizar un manejo adecuado de residuos sólidos

Responsables: Entidades territoriales (Alcaldías municipales y gobernaciones) en coordinación con las Corporaciones Autónomas Regionales, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de salud y protección social,
Apoyo: Empresas de servicios públicos y Distritos de Riego, Juntas de acueducto veredal y propietarios.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Diseño y construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales	Al 2027 el 50% de las viviendas cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales construidos y con mantenimiento permanente	- Identificar las viviendas que no cuenten con sistema de tratamiento de aguas residuales - Realizar visitas de campo para diseñar los sistemas de tratamiento - Diseñar y costear los sistemas de tratamiento - Realizar los registros pertinentes ante la autoridad ambiental - Construir los sistemas de tratamiento	Número de sistemas de tratamiento construidos y con mantenimiento	Mediano plazo	$ 6.721.000.000	Costo calculado por el 50%de predios del complejo (512 predios) 13 millones por sistema séptico
Manejo adecuado de residuos sólidos	En el año 2026 tener al menos una estrategia de manejo de adecuado de residuos sólidos en implementación	- Generar alianzas entre pobladores locales, las administraciones municipales con los operadores y los guías para implementar acciones para el buen manejo de los residuos - Adecuar puntos estratégicos de depósito (zonas más altas con acceso por carretera) para la recolección de residuos sólidos por parte de la empresa prestadora del servicio municipal	Número de alianzas establecidas Número de puntos de recolección adecuados Número de personas sensibilizadas	Mediano plazo	$ 1.280.000.000	20 millones de pesos por municipio año (5 años)

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
		- Sensibilizar a los pobladores de la alta montaña sobre el manejo adecuado de residuos solidos				

4.2.4.3.3. Sistemas de abastecimiento de agua potable

Este programa incluye la caracterización de los sistemas de abastecimiento de agua y su calidad, así como el plan de mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable para la población de páramo.

Responsables: Entidades territoriales (Alcaldías municipales y gobernaciones, Corporaciones Autónomas Regionales, Planes departamentales de agua, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Departamento de Planeación Nacional, Ministerio de salud y protección social, Juntas de acueducto veredales, Empresas de servicios públicos y Distritos de Riego

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Caracterización de los sistemas de abastecimiento de agua y su calidad.	Al año 2026 tener identificado y caracterizado los sistemas de abastecimiento del Complejo de Páramos Los Nevados	- Realizar visitas de campo para la elaboración de las caracterizaciones - Generar un diagnóstico que incluya estado de la calidad del agua y condiciones de los sistemas, para ser entregado a las administraciones municipales	Un documento diagnostico con la caracterización de los sistemas de abastecimiento de agua potable	Mediano plazo	$600.000.000	Pago de personal, 1 hidrologo y 1 tecnico laboratorio por mnpio para realizar el diagnostico examen de lab x 3 meses

4.2.4.3.4. Asistencia en el sector salud

En el Complejo de Páramos Los Nevados los servicios de atención de salud son deficientes, las veredas no cuentan con centros de salud, ni hay programas permanentes de prevención y atención para los pobladores locales. Este programa se enfoca a que las entidades promotoras y prestadoras de estos servicios realicen programas de prevención y promoción en salud

Responsables: Entidades territoriales (Alcaldías municipales y gobernaciones), Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ministerio de salud y protección social, Ministerio de tecnologías de la información y comunicaciones, Ministerio de Educación Nacional, Juntas de acción comunal, organizaciones no gubernamentales ONG y la academia.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Prevención y promoción en salud para los habitantes del páramo	Al 2023 la población de alta montaña cuenta con un diagnóstico de las necesidades de atención en salud permanente	- Generar un diagnóstico de las condiciones de salud y necesidades de los habitantes - Integrar en los planes de atención en salud municipal y departamental la población de la alta montaña	Número de población diagnosticada Documento diagnóstico	Corto plazo	$512.000.000	Pago de personal por departamento para realizar el diagnóstico

4.2.4.3.5. Alternativas energéticas (panales solares)

En términos generales el acceso a servicio de energía eléctrica dentro del Complejo de Páramos Los Nevados es limitado, los centros poblados son lo que cuentan con este servicio, en el caso de las viviendas ubicadas en las zonas más alejadas, generalmente no cuentan con suministro de energía eléctrica, es por esto que se hace

necesario recurrir a energías alternativas tales como paneles solares que permitan suplir las necesidades y mejorar la calidad de vida de los habitantes de páramo. Esta actividad depende del diagnóstico que se realice y de la disposición al cambio de los habitantes del páramo.

Responsables: Entidades territoriales (Alcaldías municipales y gobernaciones), Corporaciones Autónomas Regionales, Ministerio de Ambiente Y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, organizaciones no gubernamentales ONG y la academia. Empresas prestadoras del servicio de energía.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Instalación de paneles solares en las viviendas del Complejo que lo requieran en el Páramos Los Nevados	Al año 2027 al menos el 50% de los predios del Complejo de Páramos Los Nevados cuenta con paneles solares	- Instalación de los paneles solares en cada predio - Gestionar recursos con empresas de energía u otros para la instalación de paneles	Número de familias beneficiadas con la instalación de panales	Largo plazo	4.128.000.000	Valor de cada panel solar 8 millones de pesos (512 predios) sujeto al diagnostico

4.2.4.3.6. Estufas ecoeficientes – bancos leñeros

La construcción de estufas ecoeficientes e implementación de huertos leñeros, permitirá mejorar las condiciones de vida de los pobladores, reducir el impacto ambiental por la tala de bosques para leña, las emisiones de dióxido de carbono producto de la combustión, reducción del tiempo de cocción de los alimentos y la disminución de problemas en la salud por la exposición a los gases producto de la combustión de la leña.

Responsables: Entidades territoriales, corporaciones autónomas regionales, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio, organizaciones no gubernamentales ONG, centros de investigación, distritos de riego, empresas de servicios públicos y la academia.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Construcción de estufas ecoeficientes en las viviendas del Complejo de Páramos Los Nevados de los predios vinculados a procesos de conservación	AL año 2027 El 50% de los predios del Complejo de Páramos Los Nevados cuentan con estufas ecoeficientes	- Instalación de estufas en cada predio - Gestionar recursos para la construcción de las estufas - Adecuar áreas mínimas (200 m^2) de bosque dendroenergético - Definir las especies leñosas a usar y su manejo	Número de familias beneficiadas con la instalación de las estufas ecoeficientes	Largo plazo	$1.341.600.000	Valor de cada estufa 2.600.000 millones de pesos (512 predios) Costos 2022

4.2.5. LÍNEA ESTRATÉGICA: GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO

Busca disminuir la vulnerabilidad de los ecosistemas, la biodiversidad y las personas ante eventos naturales y antrópicos, a través de la articulación y coordinación de las entidades responsables de la gestión del riesgo en el territorio.

4.2.5.1. Objetivos de gestión

- Articular los diferentes instrumentos de gestión del riesgo para la zona de páramo a nivel departamental y regional.
- Generar procesos de Sistemas de alertas Tempranas para las comunidades
- Propiciar apropiación social del conocimiento en los temas de Gestión del Riesgo y Cambio Climático

4.2.5.2. Responsables

Las Corporaciones Autónomas regionales, Parques Nacionales, IDEAM, INGEOMINAS, Comités Departamentales de Gestión del Riesgo y comités municipales de gestión del riesgo.

4.2.5.3. Programas

4.2.5.3.1. Sistema de articulación y coordinación interinstitucional para la gestión del riesgo y vulnerabilidad al cambio climático

La vulnerabilidad de los habitantes de páramo frente al cambio climático amerita que se realicen acciones que apoye la preparación para enfrentar eventos climáticos extremos y oriente la formulación de programas y proyectos prioritarios dirigidos a fortalecer acciones ya emprendidas, pero que requieren considerar las variables climáticas en su planeamiento y ejecución, reduciendo sus consecuencias en el largo plazo para las poblaciones, el sector productivo y los ecosistemas

Responsables: Entidades territoriales, Las Corporaciones Autónomas regionales, Parques Nacionales, en coordinación con los Comités Departamentales de Gestión del Riesgo y comités municipales de gestión del riesgo, Nodo cambio Climático eje cafetero, Juntas de acción comunal, asociaciones de productores, gremios

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Articular los grupos de gestión del riesgo existentes en el páramo los Nevados.	Al 2024 los consejos departamentales de gestión del riesgo al menos se han reunido 2 veces para articular acciones en el Complejo de Páramos Los Nevados. Incluye riego climático	Articulación de los consejos departamentales de gestión del riesgo de los 4 departamentos -Planeación de reuniones de los 4 consejos departamentales de gestión del riesgo -Articulación de acciones con los consejos municipales de gestión del riesgo Identificación de problemáticas -Formulación y gestión de 4 proyectos regionales para fortalecer los consejos de gestión de riesgo en los temas de gestión de cambio climático e hidrológico. -Mejoramiento de capacidades de los consejos departamentales y municipales	-Número de reuniones de los consejos departamentales de Gestión del riesgo. -Números de reuniones de los consejos departamentales de gestión del riesgo. -Número de acciones concertadas por los consejos para el Complejo de Páramos Los Nevados Número de proyectos formulados y aprobados -Números de consejos departamentales fortalecidos -Número de consejos municipales fortalecidos	Corto, mediano y largo Plazo	$ 24.000.000	Apoyo logístico para los encuentros, materiales, entre otros. $3.000.000 año por 2años

4.2.5.3.2. Mejorar la capacidad de respuesta interinstitucional y de recuperación en el Complejo de Páramos Los Nevados frente a emergencias y desastres en un contexto de clima cambiante

Este programa pretende orientar la implementación de los procesos de la gestión del riesgo de desastres, mejorando el conocimiento y la reducción del riesgo y el manejo de desastres, con la participación de todas las entidades públicas, privadas y comunitarias a través de una intervención coordinada y eficiente.

Responsables: Entidades territoriales, Las Corporaciones Autónomas regionales, IDEAM, INGEOMINAS, Parques Nacionales, en coordinación con los Comités Departamentales de Gestión del Riesgo y comités municipales de gestión del riesgo, Nodo cambio Climático eje cafetero, Juntas de acción comunal, asociaciones de productores, gremios.

Proyecto	Meta	Actividades	Indicador	Etapa de ejecución	Recursos	Observaciones
Mejoramiento de capacidad de respuesta de los consejos municipales de gestión del riesgo	Al 2027 se ha mejorado la capacidad de respuesta al menos 50% de los consejos	-Planificar la respuesta en caso de emergencia, sistemas de alerta, simulación, simulacros, actualización y prueba de respuesta interinstitucional. -Dotar de equipos y herramientas a los consejos departamentales para respuesta. -Preparación y capacitación a las comunidades del Complejo de Páramos Los Nevados (Apropiación social del conocimiento)	-Número de simulacros realizados. -Número de simulaciones ejecutadas. -Número de capacitaciones realizadas en las comunidades. -Número de sistema de comunicaciones conformadas.	Mediano y largo plazo	$ 2.900.000.000.	Departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima

Tabla 48. Presupuesto Total Plan de Manejo Complejo de Páramos Los Nevados

PRESUPUESTO PM Complejo de Páramos Los Nevados	
Líneas de Gestión	**Total**
Sistemas productivos sostenibles	**249.379.000.000**
Conservación de diversidad biológica y servicios cosméticos	**12.418.100.000**
Gobernanza y Gobernabilidad	**5.472.000.000**
Mejoramiento del bienestar y la calidad de vida de los habitantes tradicionales del páramo	**17.808.200.000**
Gestión del Riesgo y Cambio Climático	**2.924.000.000**
Total	**288.001.300.000**

4.2.7 Fuentes de financiamiento.

A través de la gestión comunitaria local e institucional se puede adelantar una estrategia financiera que permita la captación de fondos para el desarrollo de los programas y proyectos para lograr la sostenibilidad y éxito del Plan de Manejo Ambiental propuesto. Dentro de estas fuentes de financiamiento se tienen en cuenta presupuestos territoriales destinados a medio ambiente, alianzas o convenios con organizaciones, instituciones locales, departamentales, nacionales, alianzas internacionales y productos ecoturísticos.

De acuerdo a lo mencionado, y después de los diversos talleres, visitas y consultas llevadas a cabo con los actores claves presentes o con incidencia en el Complejo del Páramo de los Nevados en los 17 municipios de los 4 departamento involucrados, se concluye que con la actual administraciones no hay recursos específicos asignados dentro de los presupuestos municipales o departamentos para proyectos de páramos, lo cual evidencia la necesidad de gestión de los mismos por lo entes encargados, con el fin de asegurar la destinación de recursos a páramos y así la viabilidad de implementación y sostenibilidad del Plan de Manejos del Complejo de Páramos.

4.2.5.4. Instrumentos financieros:

4.2.5.4.1. Regalías (Asignación para la Inversión Local - Ambiente y Desarrollo Sostenible 2021 - 2022).

Descripción.

De acuerdo con la Contraloría General de la República, las regalías son el pago que hacen las compañías petroleras y mineras al Estado Colombiano por explotar yacimientos de un recurso natural no renovable.

Las compañías petroleras entregan al estado entre el 8% y el 25% del valor de la producción de petróleo crudo. Este valor se destina a solucionar las necesidades básicas insatisfechas de los departamentos y municipios como son: educación, salud, agua potable, alcantarillado. El cuidado del ambiente es transversal. Se establece que por lo menos 2 puntos porcentuales de las asignaciones para inversión local se destinan a programas ambientales de desarrollo sostenible; 1% del total de los ingresos corrientes totales se orienta hacia programas de conservación de las áreas ambientales estratégicas y a la lucha contra la deforestación; y como mínimo 2 puntos porcentuales de la asignación para la inversión en ciencia, tecnología e innovación se deben destinar a investigación o inversión en asuntos relacionados o con incidencia sobre el ambiente y el desarrollo sostenible.

Cómo acceder a esta fuente de financiación.

La ley 2056 de 2020 en su capítulo IV indica que con los recursos del Sistema General de Regalías -SGR- se pueden financiar proyectos de inversión o la

estructuración de proyectos como componentes. Los proyectos de inversión financiados por medio del SGR pueden incluir las fases de operación y mantenimiento definidos en el periodo de ejecución del proyecto. Es importante tener claro que con estos recursos no se podrán financiar gastos permanentes.

Los proyectos que aplican a financiación con recursos del SGR deben estar alineados con el Plan Nacional de Desarrollo y los Planes de Desarrollo de las Entidades Territoriales, cumplir con el principio de buen gobierno y con las siguientes características:

I. Pertinencia. Definida como la oportunidad y conveniencia de formular proyectos acordes con las condiciones particulares y necesidades socioculturales, económicas y ambientales.
II. Viabilidad. Definida como el cumplimiento de las condiciones y criterios requeridos tanto jurídicos, técnicos, financieros, ambientales y sociales.
III. Sostenibilidad. Definida como la posibilidad de financiar la operación y funcionamiento del proyecto con ingresos de naturaleza permanentes.
IV. Impacto. Definida como la contribución efectiva que realice el proyecto al cumplimiento de las metas locales, sectoriales, regionales y los objetivos y fines SGR.
V. Articulación con planes y políticas nacionales de las entidades territoriales.

El proceso que debe pasar el proyecto para ser financiado con recursos del SGR es el siguiente:

I. Formulación del proyecto y presentarlo al representante legal de la entidad territorial o de las Corporaciones Autónomas Regionales que lo radicará.
II. Se debe tener en cuenta el monto de los recursos de regalías directas o específicas que tiene disponible el municipio o departamento. Adicionalmente, especificar las fuentes de financiación del proyecto y tener claridad a qué fondo o fondos del SGR se desea acceder.
III. Todos los proyectos que soliciten recursos del SGR deben estar formulados con la Metodología General Ajustada (MGA).
IV. La MGA está basada en la metodología de marco lógico, por ende, el proyecto debe estar estructurados teniendo en cuenta esta metodología.
V. El proyecto debe estar en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, los Planes de Desarrollo de los entes territoriales y con los requisitos de ley 2056 de 2020.

VI. El representante legal de la entidad o de las Corporaciones Autónomas Regionales a radicar el proyecto debe presentar el proyecto a la Secretaría de Planeación correspondiente para que realice la revisión de la MGA y los requisitos del proyecto.

VII. Se envía el proyecto a la Secretaría Técnica del respectivo Órgano Colegiado de Administración y Decisión -OCAD- para que realice la revisión de la documentación y remita el proyecto al Comité Consultivo para que este emita concepto.

VIII. Si la Secretaría Técnica del OCAD considera que se deben realizar ajustes y complementos del proyecto, este los devolverá a los formuladores quienes tendrán un plazo de 5 días hábiles para realizar los respectivos cambios y entregarlos nuevamente.

IX. La Secretaría Técnica del OCAD, es la encargada de citar a los miembros del OCAD para la sesión de viabilidad, priorización y aprobación del proyecto. Esta secretaria, previamente debe enviar a los miembros del OCAD los proyectos a analizar y el concepto de los comités consultivos en caso de tenerlo.

X. Después del proyecto ser viabilizados, priorizados y aprobados por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión, este comunicará dicha decisión al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y a la entidad ejecutora para que se pueda iniciar la ejecución del proyecto. Por otra parte, se le informará al responsable del sistema de monitoreo, control y evaluación y seguimiento del SGR.

Cabe destacar que los requisitos generales para la presentación del proyecto para el SGR son:

I. Proyecto formulado en MGA.

II. Carta de presentación firmada por el representante legal de la entidad territorial o de las Corporaciones Autónomas Regionales beneficiarias (con valor del proyecto, entidad ejecutora, tiempo de ejecución, sector o sectores de inversión, y fase o fases en las que se presenta el proyecto).

III. Certificación de la Secretaría de Planeación de la entidad territorial o de la Corporaciones Autónomas Regionales, donde se especifique que el proyecto está acorde con el Plan de Desarrollo.

IV. Se debe presentar el presupuesto desagregado por actividades, incluyendo la interventoría contractual o las labores de apoyo a la supervisión. Las fuentes de financiación deben tenerse claras y se debe especificar con cargo a cuáles se pagarán dichos conceptos. Estos costos deberán incluirse como componente del proyecto y hacer parte del presupuesto presentado.

V. Certificación de la autoridad competente que informe que las actividades a financiar con recursos del SGR no están siendo financiadas o no han sido financiadas con otras fuentes de recursos.

VI. Certificado expedido y firmado por el Secretario de Planeación donde conste que el proyecto se encuentra acorde con el Plan Nacional de Desarrollo y con los Planes de Desarrollo de los Entes Territoriales.

VII. Certificado donde consten que el proyecto no está localizado en zona de alto riesgo y está acorde con el uso de suelos establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial -POT-, Plan Básico de Ordenamiento Territorial -PBOT- o Esquema de Ordenamiento Territorial -EOT-.

VIII. Si el proyecto se encuentra cofinanciados con recursos del Presupuesto General de la Nación, se debe presentar una carta de intención del ordenador del gasto que soporte el monto registrado en la MGA. Para el caso de los proyectos sujetos a convocatorias por pate de la Nación se debe presentar el documento que soporte la inscripción a dicha convocatoria.

El avance en la ejecución de Presupuesto General de la Nación para inversión -PGN[18]- con corte a abril de 2022, el valor total de recursos aprobados es de $69.625.547.867.062, con un valor total de $14.254.250.913.204 de recursos ejecutados, para 1.185 proyectos a nivel nacional. En el sector ambiente y desarrollo sostenible para este mismo corte presenta $916.462.803.849 en recursos aprobados, $73.048.260.277 en recursos ejecutados siendo este el 8% de ejecución para un total de 64 proyectos.

4.2.5.4.2. Transferencias del sector eléctrico.

Descripción.

En cumplimiento del artículo 45 de la Ley 99 de 1993, modificado por el Artículo 24 de la Ley 1930 de 2018, y entendiendo que las transferencias del sector eléctrico son recursos que las empresas generadoras de energía transfieren a las Corporaciones Autónomas Regionales y a los municipios para la financiación de proyectos, se establece que:

"Las empresas generadoras de energía hidroeléctrica cuya potencia nominal instalada total supere los 10.000 kilovatios, transferirán el 6% de las ventas brutas de energía por generación propia de acuerdo con la tarifa que para ventas en bloque señale la Comisión de Regulación Energética, de la siguiente manera:

[18] Es el instrumento mediante el cual el Gobierno Nacional asigna los recursos públicos a las entidades del orden nacional para el cumplimiento de los planes y programas de desarrollo económico y social. Es el instrumento para el cumplimiento de los planes y programas de desarrollo económico y social; se compone del presupuesto de rentas y recursos de capital, el presupuesto de gastos o ley de apropiaciones y las disposiciones generales.

- *El 3% para las Corporaciones Autónomas Regionales o para Parques Nacionales Naturales que tengan jurisdicción en el área donde se encuentra localizada la cuenca hidrográfica y del área de influencia del proyecto y para la conservación de páramos en las zonas donde existieren.*
- *El 3% para los municipios y distritos localizados en la cuenca hidrográfica, distribuidos de la siguiente manera: el 1.5% para los municipios y distritos de la cuenca hidrográfica que surte el embalse. El 1.5% para los municipios y distritos donde se encuentran en el embalse.*

Cuando los municipios y distritos en donde se encuentren instaladas las plantas hidroeléctricas, no sean parte de la cuenca o del embalse, recibirán el 0.2%, el cual se descontará por partes iguales de los porcentajes de que tratan los dos puntos anteriores.

Cuando los municipios y distritos sean a la vez cuenca y embalse participarán proporcionalmente en las transferencias de los dos puntos mencionados anteriormente.

Los recursos destinados a la conservación de páramos serán transferidos a la subcuenta creada para tal fin en el Fondo Nacional Ambiental -FONAM-. En el caso donde los páramos se encuentren dentro del Sistema Nacional de Parques Naturales serán transferidos directamente a la Subcuenta de Parques Naturales. Estos recursos solo podrán ser utilizados por municipios en obras previstas en el Plan de Desarrollo Municipal, con prioridad para proyectos de saneamiento básico y mejoramiento ambiental.

En el Caso de centrales térmicas la transferencia de que trata el Artículo será de 4% que se distribuirá así:

- *5% Para la Corporación Autónoma Regional para la protección del medie ambiente del área donde está ubicada la planta y para la conservación de páramos en las zonas donde existieren.*
- *1.5% Para el municipio donde está situada la planta generadora;*

Los recursos para la conservación de páramos serán transferidos a la subcuenta creada para tal fin en el Fondo Nacional Ambiental -FONAM-.

Estos recursos solo podrán ser utilizados por los municipios en obre: previstas en el Plan de Desarrollo municipal, con prioridad para proyecto: de saneamiento básico y mejoramiento ambiental.

Los municipios que cuenten con ecosistemas de páramos deberán priorizar la inversión de los recursos en la conservación de estas áreas".

Cómo acceder a esta fuente de financiación.

Como se mencionó antes, los recursos de las trasferencias del sector eléctrico solo pueden ser empleados en proyectos previstos en el Plan de Desarrollo Municipal, priorizando los proyectos relacionados con el saneamiento básico y mejoramiento ambiental. Los proyectos pueden ser de reforestación, control de erosión, cuidado y recuperación de cuencas, al revisar proyectos incluidos en el Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de cada municipio. Cabe destacar que, las Corporaciones Autónomas Regionales deben hacer inversiones en programas para la protección del medio ambiente y en la defensa de la cuenca hidrográfica y del área de influencia de los centros de producción de energía.

4.2.5.4.3. Transferencia del 1% en proyectos sujetos a licenciamiento ambiental.

Descripción.

La Ley 99 de 1993 establece la obligatoriedad del licenciamiento ambiental para el desarrollo de cualquier actividad que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; y dependiendo del tipo de actividad, del tamaño y localización del proyecto se asigna las competencias necesarias con relación al licenciamiento ambiental a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, las Corporaciones Autónomas Regionales, o las áreas metropolitanas.

Cómo acceder a esta fuente de financiación.

Conforme a lo establecido en el parágrafo 1 del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y sus posteriores modificaciones, la obligación de la inversión forzosa de no menos del 1% se genera a partir de la captación del recurso de fuentes hídricas –superficiales o subterráneas- que realicen los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental.

Un proyecto podrá acceder a los recursos de inversión del 1% en la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica, establecida en el acto administrativo que otorgue la licencia ambiental, de acuerdo con régimen normativo al que corresponda el proyecto planteado.

Es importante tener en cuenta que existen las siguientes posibilidades para ejecutar los proyectos financiados por el 1% de transferencias en proyectos sujetos a licenciamiento ambiental:

a. Los recursos se deben destinar a la recuperación, preservación, conservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la fuente hídrica, de conformidad con el respectivo Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca -POMCA-.
b. En ausencia del POMCA se podrán invertir en algunas de las obras o actividades autorizadas en el artículo 5° del Decreto 1900 de 2006. Estas actividades son:

- Se debe priorizar la formulación del POMCA en el porcentaje que establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Se prioriza la restauración, conservación y protección de la cobertura vegetal, enriquecimientos vegetales y aislamiento de áreas para facilitar la sucesión natural.
- La adquisición de predios y mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas. En este caso la titularidad de los predios y/o mejoras, será de las autoridades ambientales.
- Instrumentación y monitoreo de recurso hídrico.
- Monitoreo limnológico e hidrobiológico de la fuente hídrica.
- Construcción de obras y actividades para el control de caudales, rectificación y manejo de cauces, control de escorrentía, control de erosión, obras de geotecnia y demás obras y actividades biomecánicas para el manejo de suelos, aguas y vegetación. Estudios hidráulicos que no afecten la dinámica del cuerpo hídrico.
- Interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Para la realización de los estudios respectivos, se podrá invertir hasta un 10% del valor total de esta inversión. En este caso la titularidad de las obras y de los estudios será de los municipios o distritos según el caso.
- Capacitación ambiental para la formación de promotores de la comunidad en las temáticas relacionadas en los literales anteriores, a fin de coadyuvar en la gestión ambiental de la cuenca hidrográfica.
- Preservación y conservación del Sistema de Parques Nacionales Naturales -SPNN- que se encuentren dentro de la respectiva cuenca de acuerdo con los planes de manejo.

Cabe señalar que, si el proyecto es licenciado de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 2099 de 2016, modificado por los Decretos 075 de 2017 y 1120 de 2017, incorporados en el Decreto 1076 de 2015, se contemplan tres (3) grandes ejes que son: Proyectos con POMCA, Sin POMCA y Acciones complementarias (adquisición de predios y mejoras). Estos ejes contienen como líneas generales las acciones para recuperación, preservación y conservación de la respectiva cuenca hidrográfica.

En la Ley 1955 de 2019, Subsección 8 "equidad en materia ambiental", Artículo 321 "Actualización del valor de la inversión de no menos del 1%, de competencia de la Autoridad Nacional De Licencias Ambientales – ANLA-, se establece que:

"Las inversiones ejecutadas o que estén en proceso de ejecución en el marco de un plan de inversión del 1% aprobado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, no serán tenidas en cuenta para efectos del cálculo de la actualización del valor de la base de liquidación de la inversión del 1%.

Para acogerse deberán presentar la solicitud dentro de los seis (6) meses siguientes a la promulgación de la presente Ley, junto con: a) el certificado que soporta el cálculo de la base de liquidación, b) el plan de inversión con la base actualizada aplicando el porcentaje de incremento definido en la tabla anterior, c) la proyección financiera para la ejecución del plan de inversión y d) el cronograma del plan de inversión del 1% con inicio de ejecución no superior a los seis (6) meses siguientes de la aprobación de la solicitud de acogimiento.

En caso de no ejecutar las inversiones de acuerdo con el cronograma, por un tiempo superior a un año fiscal, deberán actualizar los valores no ejecutados, de acuerdo con la formula señalada en el parágrafo 1 del Artículo 321.

Para los que se acojan o no al presente Artículo y los nuevos titulares de licencia, la liquidación de la inversión se realizará de conformidad con los siguientes ítems: a) adquisición de terrenos e inmuebles, b) obras civiles, c) adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles y d) constitución de servidumbres. Los costos y gastos, incluidos los capitalizados en el activo, a que se refieren los literales anteriores, corresponden a los realizados en las etapas previas a la producción de proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento ambiental o aquellas modificaciones de proyectos, obras o actividades que tengan como instrumento de control un plan de manejo ambiental, siempre y cuando dicha modificación cumpla con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

Para aquellos que no se acojan al presente Artículo, deberán presentar la actualización de la base de inversión del 1% de los valores no ejecutados, dentro de los siete (7) meses siguientes a la promulgación de la presente Ley, junto con: a) el certificado que soporta la actualización del cálculo de la base de liquidación, b) el plan de inversión con la base actualizada aplicando la fórmula del presente parágrafo, c) la proyección financiera para la ejecución del plan de inversión y d) el cronograma del plan de inversión del 1% con inicio de ejecución no superior a los seis (6) meses siguientes de la aprobación del plan de inversión actualizado…".

" (…) El valor total de la base actualizada de liquidación de la inversión de no menos del 1% será la sumatoria de los VBL de cada año. Las inversiones

ejecutadas o que estén en proceso de ejecución en el marco de un plan de inversión del 1% aprobado por la ANLA, no serán tenidas en cuenta para efectos del cálculo de la actualización del valor de la base de liquidación de la inversión del 1%. La actualización del valor de la base de liquidación del 1% deberá ser realizada con corte a 31 de diciembre de cada año fiscal y deberá ser presentada a más tardar a 31 de marzo del año siguiente.

Para los titulares de licencias ambientales expedidas a partir del primero de enero de 2019, que no ejecuten las inversiones obligatorias del 1% en los años definidos en el cronograma del plan de inversiones aprobado por la ANLA, deberán actualizar los valores no ejecutados, de acuerdo con la formula señalada en el parágrafo 1 del presente Artículo.

El certificado de la base de liquidación será suscrito por el revisor fiscal o contador público, según el caso, o mediante documento equivalente firmado por el representante legal de la empresa, cuyo contenido se presumirá veraz en virtud del principio constitucional de buena fe, sin perjuicio de la posibilidad de ejercer las acciones legales procedentes en caso de falta de veracidad de la información".

4.2.5.4.4. Tasas retributivas y compensatorias[19].

Descripción.

Las tasas retributivas y compensatorias hacen parte de las tasas ambientales que constituyen instrumentos económicos y financieros. Buscan principalmente cambiar el comportamiento de los sujetos contaminadores para alcanzar el objetivo ambiental principal: la disminución de la contaminación de los cuerpos de agua y el uso eficiente del recurso renovable.
La implementación de este tipo de tasas permite obtener ingresos para disminuir la contaminación, conservación y renovación del recurso hídrico.

Cómo acceder a esta fuente de financiación.

Las compensaciones ambientales se centran en actividades de sustracción y aprovechamiento de áreas de reserva forestal, aprovechamiento de especies amenazadas y pérdida de biodiversidad debido a las intervenciones de coberturas vegetales en los ecosistemas.
A continuación, se describe cada una de ellas:

- ✓ Compensaciones por sustracción de áreas de reserva forestal.

[19] https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/estrategia-nacional-de-compensaciones-ambientales/

Las Resolución 1526 de 2012 *"por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la sustracción de las áreas en las reservas forestales nacionales y regionales, para el desarrollo de actividades consideradas de utilidad pública o interés social, se establecen las actividades sometidas a sustracción temporal y se adoptan otras determinaciones"*. Esta Resolución en definitiva establece los requisitos y procedimiento para la sustracción de áreas de reservas forestales nacionales y regionales, y establece que la sustracción determina la implementación de las medidas de compensación, restauración y recuperación.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el responsable de evaluar las solicitudes y decidir en el ámbito de sustracción de las reservas forestales nacionales y ordenando las medidas de compensación. Las compensaciones se deben aplicar de acuerdo con los siguientes criterios:

a. En sustracciones temporales. Se implementan medidas de recuperación y rehabilitación para la restauración ecológica del área temporalmente sustraída.
b. En sustracciones definitivas. Se compensa con un área de valor ecológico equivalente al área sustraída de la reserva forestal.
c. Compensaciones por Aprovechamiento Forestal.
d. Compensaciones por aprovechamiento de especies amenazadas o vedadas.
e. Compensación por pérdida de biodiversidad[20]

- ✓ Tasas por uso de agua[21]

La tasa por utilización de aguas es el cobro que se realiza a un usuario por la utilización del agua de una fuente natural, en virtud de una concesión de aguas. El objetivo principal de la Tasa es cubrir el costo del manejo del recurso hídrico, reducir el consumo y motivar su conservación.
De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, esta tasa tiene doble carácter. Se define como instrumento de gestión para conservación y uso eficiente del agua; y, por otro lado, se emplea como fuente de recursos financieros para proyectos de renovación del recurso.
La tasa por uso de agua fue creada por el Decreto Ley 2811 de 1974, artículo 159, por el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
El Decreto 155 de 2004, reglamentó el artículo 43 de la Ley 99 de 1993, y modificado por el Decreto 4742 de 2005. La Ley 1450 de 2011, en el artículo

[20] Se recomienda ver el Manual para la Asignación de Compensaciones por pérdida de biodiversidad, fue instaurado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2012 (Resolución 1517) y establecido de manera obligatorio para los solicitantes del licenciamiento ambiental de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)
[21] https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/tasa-por-uso-del-agua/

216 establece que "*la tasa por utilización de agua se cobrará a todos los usuarios del recurso hídrico, excluyendo a los que utilizan el agua por ministerio de ley, pero incluyendo aquellos que no cuentan con la concesión de aguas, sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar y sin que implique en ninguna circunstancia su legalización*".
El Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015 "por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", en el Título 9 de los Instrumentos Financieros, Económicos y Tributarios, en su Capítulo 6 compila todas las normas anteriores con respecto al cobro de las Tasas por Utilización del Agua.
Las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales son las entidades autorizadas para el cobro de esta tasa. Estos recursos se destinan a proyectos de protección, recuperación y monitoreo del recurso hídrico.

4.2.5.5. Instrumentos económicos:

4.2.5.5.1. Incentivos tributarios (Exenciones al impuesto predial)

Descripción.
Los incentivos tributarios o incentivos fiscales son estímulos por parte del Estado presentados como una disminución en el pago de un determinado tributo. Estos incentivos pueden ser aplicados en forma de un porcentaje o un valor fijo sobre el total de impuesto a pagar, o pueden ser un crédito fiscal para ser deducible a futuros pagos.
La exención del impuesto predial es formalizada mediante acuerdo del respectivo Concejo municipal, es el beneficio que otorga el municipio a los propietarios de predios privados que cumplan con los requisitos ambientales establecidos. Es un tributo municipal de carácter directo, que grava los bienes inmuebles ubicados dentro del municipio, tomando como base gravable el avalúo catastral del predio Este beneficio puede consistir en eximir al propietario del pago del impuesto predial o de descontar un porcentaje de este, según la regulación que establezca el municipio, estos últimos son los entes territoriales encargados de recaudar el impuesto predial en su jurisdicción y de crear mecanismos para su exención.

Cómo acceder a esta fuente de financiación.
La exención del impuesto predial por conservación de la biodiversidad para predios privados tiene como sustento principal la Constitución Política de

Colombia, respondiendo a las metas de conservación fijadas en los correspondientes Planes de Desarrollo Municipales, Planes de Ordenamiento Ambiental y en coherencia con el marco legal nacional vigente.
Para este beneficio tributario, se presentan funciones y competencias de las entidades territoriales en la Constitución Política de Colombia, como se mencionó, de acuerdo con los siguientes Artículos:

- El Artículo 317 establece que: *"solo los municipios podrán gravar la propiedad inmueble. Lo anterior no obsta para que otras entidades impongan contribución de valorización. La ley destinará un porcentaje de estos tributos, que no podrá exceder del promedio de las sobretasas existentes, a las entidades encargadas del manejo y conservación del ambiente y de los recursos naturales renovables, de acuerdo con los planes de desarrollo de los municipios del área de su jurisdicción"*.
- El Artículo 313 establece que: *"Corresponde a los concejos municipales: (…) 4. Votar de conformidad con la Constitución y la ley los tributos y los gastos locales. (…) 9. Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio"*.
- *El Artículo 294 establece que: "La ley no podrá conceder exenciones ni tratamientos preferenciales en relación con los tributos de propiedad de las entidades territoriales (…)"*.
- El Artículo 287 establece que: *"Las entidades territoriales gozan de autonomía para la gestión de sus intereses, por lo tanto, entre los derechos con que cuentan, está la administración de sus recursos y el establecimiento de los tributos que requieran para el cumplimiento de sus funciones"*.
- El Artículo 338 establece que: *"(…) Las leyes, ordenanzas o acuerdos que regulen contribuciones en las que la base sea el resultado de hechos ocurridos durante un período determinado, no pueden aplicarse sino a partir del período que comience después de la vigencia de la respectiva ley, ordenanza o acuerdo."*
- El Artículo 363 establece que *"(…) El sistema tributario se funda en los principios de equidad, eficiencia y progresividad. Las leyes tributarias no se aplicarán con retroactividad."*

Adicionalmente, la Ley 299 de 1996 *"por la cual se protege la flora colombiana se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones"*, en el Artículo 14 *"exoneración de impuestos"* indica:

> *"Los Concejos Municipales, conforme lo hayan dispuesto sus respectivos Acuerdo, podrán exonerar el 100% del impuesto predial, a los terrenos de propiedad de los Jardines Botánicos o destinados a estos fines, siempre y*

cuando tales entidades o sus propietarios desarrollen actividades de conservación ambiental con sujeción a las disposiciones de esta ley y al reglamento que para tal fin expida el Gobierno Nacional.

Igualmente podrán exonerar del impuesto predial a aquellos terrenos de propiedad privada que sean reductos que conserven adecuadamente vegetación natural y que tengan una extensión unitaria no inferior a 5 (cinco) hectáreas, o que hayan formulado y estén ejecutando un plan de manejo debidamente aprobado por la respectiva autoridad ambiental, o que hayan establecido un proyecto específico de conservación in situ o ex situ con un jardín botánico legalmente establecido.

La exención solo operara para los terrenos dedicados a los planes de conservación, para lo cual se realizarán los respectivos desenglobes catastrales".

Los terrenos que pueden ser objeto de la exoneración del impuesto predial con base en la Ley 299 de 1996, son:

a. Terrenos de propiedad de jardines botánicos o destinados a estos fines. Para el caso de estos terrenos, la autoridad ambiental con jurisdicción en el área de ubicación del jardín botánico deberá conceptuar acerca del cumplimiento de las actividades de conservación ambiental. Dicho concepto deberá acompañarse de una memoria técnica y científica y apoyarse en documentos cartográficos.
b. Terrenos de propiedad privada. Para el caso de los terrenos de propiedad privada se exige que se cumpla por lo menos alguna de las siguientes condiciones: que conserven adecuadamente vegetación natural y que tengan una extensión unitaria no inferior a cinco (5) hectáreas, que hayan formulado y estén ejecutando un plan de manejo debidamente aprobado por la respectiva autoridad ambiental, que hayan establecido un proyecto específico de conservación in situ o ex situ con un jardín botánico legalmente establecido.

Pasos para la exoneración de impuesto predial:

1. Diagnóstico y definición del objetivo. El diagnóstico establecerá las características ecológicas del territorio.
2. Análisis de viabilidad. Este análisis indica una aproximación real al costo beneficio que tiene la exoneración, pues en algunos municipios el impacto fiscal de la iniciativa es mínimo, pero en otros municipios el impacto fiscal deberá ser evaluado a profundidad y depende de la

dinámica del recaudo analizado frente a un escenario de conservación de la biodiversidad.

3. Consolidación de la propuesta. Si los resultados muestran que es viable implementar el incentivo, se llevará a cabo el diseño de la propuesta del instrumento de exención del impuesto predial. Este diseño consistirá en:

   - ✓ La expedición del acuerdo municipal a través del cual se regula de manera general el incentivo tributario.
   - ✓ La definición de todos los requisitos y condiciones para acceder al incentivo, el procedimiento para tramitar la solicitud de exención, además de los roles y competencias de las diferentes entidades involucradas en el proceso.

De acuerdo con todo lo anterior, es fundamental entender que esta exoneración se legaliza mediante un acuerdo municipal y que son los municipios los que tienen la competencia de gravar la propiedad inmueble y decretar las exenciones al impuesto predial y que de acuerdo con la Sentencia C-511 de 1996 de la Corte Constitucional la exención de una obligación tributaria no puede hacerse con retroactividad, dado que de hacerlo ya no se estaría frente a una exención, sino frente a una condonación, la cual está prohibida. Por lo tanto, para decretarse una exención del impuesto predial, el cual es un impuesto de período, la administración debe hacerlo antes de que se inicie el período en el cual ha de causarse y pagarse el impuesto.

Finalmente, la Ley 14 de 1983 "*por la cual se fortalecen los fiscos de las entidades territoriales y se dictan otras disposiciones*", en su artículo 38 dispone: "*Los municipios solo podrán otorgar exenciones de impuestos municipales por plazo limitado, que en ningún caso excederá de diez años, todo de conformidad con los planes de desarrollo municipal*". El tiempo por el cual se da el incentivo lo deberá definir el municipio teniendo en cuenta el diagnóstico y el análisis de viabilidad que haya realizado.

4.2.5.5.2. Certificado de Incentivo Forestal (CIF de Conservación – CIF de Producción).

Descripción.

El Certificado de Incentivo Forestal -CIF- es un beneficio otorgado por el Estado Colombiano a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en convenio de administración con FINAGRO a las externalidades positivas de la reforestación.

Este incentivo es un aporte directo en dinero, que consiste en una bonificación de los costos de siembra de plantaciones forestales con fines protectores de productores en terrenos de aptitud forestal.

Cómo acceder a esta fuente de financiación.

Se reconoce hasta el 50% de los costos del establecimiento por cada hectárea de nuevas plantaciones forestales con fines comerciales y hasta del 50% de los costos del mantenimiento del año 2 al año 5. Sin se determina que hay especies autóctonas y especies introducidas el incentivo es del 50% de los costos, para mantenimiento de las plantaciones el incentivo es 50% de los costos, para mantenimiento de las áreas de bosque natural que se encuentren dentro del plan de establecimiento y manejo forestal el incentivo es del 75% de los costos.

Las especies beneficiarias por el CIF son las establecidas en las Resoluciones 80 de 2013 y 474 de 2013.

El valor a reconocer por el CIF para el año en curso se encuentra reglamentado por resolución.

Condiciones para acceder a esta fuente de financiación:

- ✓ Toda persona natural o jurídica de carácter privado.
- ✓ Entidad descentralizada de los ámbitos municipal o distrital cuyo objeto sea la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado.
- ✓ Departamentos, municipios, distritos, asociaciones de municipios y áreas metropolitanas. Consorcios y Uniones temporales.
- ✓ Entidad descentralizada municipal o distrital cuyo objeto sea la prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado.
- ✓ Departamentos, municipios, distritos, asociaciones de municipios y áreas metropolitanas.
- ✓ El propietario o arrendatario podrá acceder a esta fuente de financiamiento si el predio y encuentra ubicado en suelos de aptitud forestal, debe demostrar que en los últimos 5 años no se tenía bosque natural en el área en donde se va a reforestar, debe presentar un Plan de Establecimiento y Manejo Forestal -PEMF- a través de la Ventanilla Única Forestal.
- ✓ Los Planes de Establecimiento y Manejo Forestal - PEMF se reciben de manera permanente.
- ✓ Los proyectos se evalúan y los que cumplan requisitos técnicos y jurídicos harán parte del Banco de Proyectos de Plantaciones Forestales con fines Comerciales – BPPFC para otorgarles el incentivo, acorde al presupuesto disponible.

4.2.5.5.3. Cooperación internacional y fondos.

Descripción.

La cooperación internacional es la ayuda que se entrega para apoyar el desarrollo económico y social de países en desarrollo, mediante la transferencia de tecnologías, conocimientos, habilidades o experiencias por parte de países u organizaciones multilaterales.

Cómo acceder a esta fuente de financiación:

Como muchas de las fuentes de financiamiento mencionadas en este apartado, la cooperación internacional se alinea con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, teniendo como propósito ambiental el Pacto por la Sostenibilidad. Este último busca avanzar en la consolidación como socio estratégico en el cumplimiento de los retos del país en materia ambiental.

De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para aplicar y acceder a estos recursos, esta Entidad recomienda tener en cuenta dos aspectos fundamentales: 1. El concepto de proyecto[22]; 2. Los criterios de viabilidad de proyectos definidos por la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional (APC-Colombia).

Teniendo en cuenta la Estrategia Nacional de Cooperación Internacional (ENCI) 2019-2022 por medio de la cooperación internacional se tiene como prioridad cumplir con los siguientes objetivos:

- ✓ Aumentar las capacidades técnicas y transferencia de tecnologías para fomentar la conservación y manejo integral de la biodiversidad y riqueza natural.
- ✓ Fomentar estrategias para la gestión del cambio climático.
- ✓ Gestionar la conservación y uso sostenible de los recursos hídricos.
- ✓ Fortalecer acciones para la gestión de la conservación y uso sostenible de los recursos marino costero.
- ✓ Fortalecimiento institucional del Sistema Nacional Ambiental (SINA) y desarrollo de la economía circular.

[22] Es un conjunto de acciones interrelacionadas y dirigidas a lograr unos resultados para transformar o mejorar una situación en un plazo limitado y con recursos presupuestados. Los proyectos tienen mayor probabilidad de ser aceptados en el ámbito de la cooperación internacional cuando forman parte de un programa y cuando responden a planes de desarrollo nacionales, regionales o municipales. Los proyectos de cooperación internacional deben responder principalmente a los objetivos de desarrollo del país, a complementar la capacidad científica y técnica del país; a transferir conocimientos, experiencias, tecnologías e información, a crear, dinamizar y complementar la capacidad técnica nacional y local contribuyendo en el contexto global al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, a los acuerdos y compromisos adquiridos por Colombia en los Tratados Multilaterales Ambientales (AMUMAS por sus siglas en inglés) y en los procesos de gestión de la cooperación internacional de Colombia, como las Declaraciones de París, Londres y Cartagena, entre otros.

Con el fin de dar una mejor orientación para el acceso a esta fuente de financiamiento es de utilidad identificar las entidades encargadas de gestionar los recursos de cooperación internacional en Colombia. Estas se mencionan a continuación:

- ✓ Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC – Colombia). Esta agencia tiene por objetivo gestionar, orientar y coordinar técnicamente la cooperación internacional pública, privada, técnica y financiera no reembolsable que reciba y otorgue el país; así como ejecutar, administrar y apoyar la canalización y ejecución de recursos, programas y proyectos de cooperación internacional, atendiendo los objetivos de política exterior y el Plan Nacional de Desarrollo. Esta entidad brinda asesoría en la formulación, promoción y gestión de programas y proyectos de cooperación internacional. Igualmente, estudia, valora y apoya en la negociación de proyectos de cooperación internacional.
- ✓ Ministerio de Relaciones Exteriores. Esta entidad en la cooperación internacional se centra en la definición de políticas, y en la intervención en las etapas de negociación y suscripción de los convenios o acuerdos de cooperación.
- ✓ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta Entidad gestiona recursos de cooperación internacional, no obstante, no maneja estos recursos de forma directa. Maneja estos recursos a través de un organismo cooperante o un plan operativo negociado con las entidades que buscan acceder a estos recursos.
- ✓ Oficinas de Cooperación Internacional. Los Ministerios y las entidades públicas del orden nacional cuentan con áreas enfocadas en cooperación internacional, donde su función es coordinar y manejar determinadas líneas y programas de cooperación.
- ✓ Organizaciones No Gubernamentales -ONG. Por medio de estos se canaliza recursos de cooperación internacional no oficial.

Los proyectos que busquen financiamiento por medio de cooperación internacional, de acuerdo con APC, deben permitir:

1. La transferencia de conocimientos, tecnologías o experiencias de otros países hacia Colombia.
2. Obtener e incorporar nuevos conocimientos y construir con ello la capacidad nacional, tanto en calificación de recursos humanos como en fortalecimiento institucional.
3. Deben ser complementarios de los recursos técnicos y financieros del país.

4. El aporte internacional debe ser esencialmente técnico no deben ir dirigidos a gastos de funcionamiento, ni a compra de terrenos, adecuaciones o construcciones locales.
5. La entidad ejecutora debe demostrar la capacidad técnica, financiera y operativa para la ejecución de los proyectos y tener la capacidad necesaria para tomar y utilizar los conocimientos que le genere la cooperación
6. Garantizar que las entidades responsables, tengan capacidad para continuar con los resultados obtenidos con la cooperación.
7. El proyecto debe tener un carácter participativo vinculando a los beneficiarios a su formulación y ejecución.
8. Los proyectos deben incluir algunos temas estratégicos transversales de la agenda internacional, como la sostenibilidad ambiental, ayuda a las poblaciones vulnerables, contribuir a la reducción de la pobreza y la desigualdad.

Adicionalmente, los pasos específicos para aplicar a financiamiento por medio de esta fuente son:

1. La Agencia Presidencial de Cooperación Internacional y el Ministerio de relaciones Exteriores orientan a la Oficina de Asuntos Internacionales en el formulario de proyectos de cooperación internacional.
2. Identificar las prioridades y necesidades de cooperación internacional para diligenciar y enviar el proyecto. Cabe destacar que se deben tener presentes las políticas del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, las políticas del Sistema Nacional Ambiental -SINA- y las políticas de las Entidades Adscritas.
3. APC tiene un mes para someter el proyecto enviado a estudio y evaluación.
4. Cuando se determina la viabilidad del proyecto por parte de APC, esta última se encarga de buscar el financiamiento en cooperación internacional con el fin de ejecutar el proyecto. En caso de no viabilidad del proyecto, APC devuelve el proyecto a la Entidad ejecutora con el fin de ajustarlo.
5. Las fuentes de financiamiento gestionadas por parte de APC someten a estudio el proyecto, es importante recalcar que este proceso puede durar aproximadamente un año.
6. Después de aprobado el proyecto se procede a firmar un convenio y definir medidas para su ejecución.

Es fundamental resaltar que existen diversos Foros y otras Instancias Internacionales:

- ✓ Marco Decenal de Programas sobre Consumo y Producción Sostenibles.
- ✓ El Marco Decenal de Programas sobre Consumo y Producción Sostenibles. es un marco global de acción para acelerar el cambio hacia consumo y producción sostenible tanto en países desarrollados y como en desarrollo.
- ✓ Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques (UNFF). Es un foro intergubernamental que tiene como objetivo promover la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques.
- ✓ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Es una organización internacional que tiene como objetivo diseñar mejores políticas para promover la prosperidad, igualdad, oportunidades y el bienestar de todas las personas.
- ✓ Coalición Regional de Economía Circular. Tiene como objetivo establecer una visión común sobre economía circular con el fin de tener un mayor impacto, fomentar la cooperación, contar con una plataforma regional para el intercambio de mejores prácticas y proporcionar apoyo técnico.
- ✓ Pacto de Leticia. Este Pacto busca fortalecer la acción coordinada para luchar contra la deforestación, el establecimiento de la Red Amazónica de Cooperación ante Desastres Naturales, intercambio de experiencias relacionada con el manejo del fuego y la promoción de alternativas del uso del fuego en medio rural, concretar iniciativas aceleradas de reforestación.
- ✓ Alianza del Pacífico. Es un mecanismo regional que busca la libre movilidad de bienes, servicios, capitales y personas. Fue establecida en abril de 2011 por Chile, Colombia, Perú y México y entró en vigor en julio de 2015. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible hace parte del Grupo Técnico de Medio Ambiente y Crecimiento Verde de la Alianza del Pacífico, dentro de las gestiones y actividades promovidas por Colombia en este espacio, se destaca la suscripción de la 'Declaración Presidencial sobre la Gestión Sostenible de los Plásticos' que busca enfrentar la creciente contaminación del Océano Pacífico y promover el desarrollo sostenible en la región mediante una gestión integral de este material.

Dentro de las fuentes de cooperación multilaterales, agencias y programas con los que se ha visto beneficiado el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para la ejecución de proyectos y a las cuales se puede aplicar con el propósito de obtener recursos están:

- ✓ El Banco Mundial (BM): el Banco Mundial apoya al Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en la preservación, protección y con-

servación de la biodiversidad, la competitividad empresarial y de mercados, el desarrollo del sector rural, la agricultura sostenible, la generación de ingresos para población vulnerable y el crecimiento sostenible.

- ✓ El Banco Interamericano de Desarrollo (BID): el BID se ha enfocado en la protección y gestión medio ambiental, el desarrollo social, la protección y la generación de ingresos para población vulnerable, busca mejorar la gobernabilidad del país y apoyar el proceso de modernización del Estado.
- ✓ La Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL: apoya la integración de la estrategia de agenda hábitat con Agenda XXI.
- ✓ Comisión Europea (CE): tiene como tarea impulsar el Programa Medio Ambiente y Bosques Tropicales orientado a la protección, conservación, regeneración y gestión de las selvas tropicales, el Programa URB-AL: sobre redes de desarrollo urbano local, promoviendo la cooperación entre ciudades de Europa y América Latina, mediante la difusión, adquisición y aplicación de buenas prácticas en políticas urbanas. Contribuye al logro de la paz, mediante la lucha contra los cultivos ilícitos y a la cohesión social. Es muy importante resaltar que Colombia y la CE definieron la ruta de economía circular, lo que permitió la estructuración de la Coalición Regional de Economía Circular de América Latina y el Caribe, y que será presidida en primera instancia por Colombia.
- ✓ La Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): la FAO pretende fomentar la agricultura y el desarrollo rural sostenible, estrategia a largo plazo, para aumentar la producción y la seguridad alimentaria conservando y ordenando al mismo tiempo los recursos naturales.
- ✓ Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal: el fondo está dedicado a revertir el deterioro de la capa de ozono del planeta.
- ✓ Fondo para la acción ambiental y la niñez: Fondo Acción se creó en el año 2000 como organización no gubernamental, sin ánimo de lucro, que promueve la construcción de una mejor relación entre comunidad y ambiente, además de apoyar procesos de desarrollo de la niñez, con el propósito de generar cambios significativos y sostenibles en la sociedad.
- ✓ El Fondo para el Medio Ambiente Mundial -FMAM-: es un fondo constituido para atender problemas específicos globales o regionales como: la conservación de la biodiversidad, el manejo integrado y ambiental sostenible de aguas internacionales, ecosistemas de agua dulce y cuencas, además de promover proyectos orientados a la prevención de los impactos, adaptación y mitigación del calentamiento global, a la disminución de sustancias agotadoras de la capa de

ozono; y a la disminución de los procesos de degradación de la tierra (desertificación y deforestación), entre otros.

- ✓ Organización de Estados Americanos (OEA): el Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS) de la OEA, apoya a los Estados Miembros de la OEA en el diseño y la implementación de políticas, programas y proyectos orientados a integrar las prioridades ambientales con el alivio de la pobreza y las metas de desarrollo socioeconómico.
- ✓ Organización de Estados Iberoamericanos (OEI): tienen prioridad en las actividades de cooperación de la OEI aquellos programas en los que participen varios países o que se concreten en las poblaciones fronterizas en la gestión integral de los recursos hídricos, gestión de la biodiversidad y las áreas protegidas binacionales, programas de educación científica orientados a la gestión del medio ambiente.
- ✓ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-: el objetivo principal del programa de medio ambiente y energía del PNUD es promover la sostenibilidad ambiental como un factor de mitigación de la pobreza en Colombia y de bienestar para la población. En Colombia, el PNUD trabaja con el gobierno nacional, con gobiernos regionales y locales, con la sociedad civil y con comunidades en tres grandes temas: Cambio Climático, Gestión Integral de la Biodiversidad y Manejo de Contaminantes.
- ✓ Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, -UNEP-: contribuye a dar solución a los principales problemas ambientales de los países y a fortalecer los instrumentos normativos y de gestión; contribuye al desarrollo e intercambio científico y tecnológico entre países; promueve el desarrollo de tratados ambientales internacionales y contribuye al incremento de las capacidades nacionales para enfrentar estos problemas; apoya la incorporación de las consideraciones ambientales a las políticas y los programas sociales y económicos del sistema de Naciones Unidas.
- ✓ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UIC-: colabora con los países en la implementación de las estrategias de desarrollo ambiental y humano sostenible, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así como la implementación de estrategias para la conservación de ecosistemas hídricos regionales, cuencas, humedales, reservorios de aguas continentales y ecosistemas marinos y costeros; conservación de áreas protegidas y bosques tropicales, y gestión ambiental urbana.
- ✓ La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura -UNESC-: la UNESCO ha desarrollado programas orientados a la gestión integral y sostenible de los recursos naturales del planeta; reforzando las capacidades científicas y tecnológicas de los países en desarrollo. Su principal énfasis es la gestión integrada y sos-

tenible de los recursos hídricos continentales y marinos como estructuras de soporte de la vida y de los procesos de desarrollo; igualmente la formulación de políticas sobre ciencia, tecnología y cultura; el fomento de la ciencia y las tecnologías apropiadas para viabilizar el desarrollo sostenible, el aprovechamiento y la gestión de los recursos naturales, la preparación de recursos humanos para los casos de catástrofe y la mitigación de sus efectos y la búsqueda de fuentes de energía renovables.

- ✓ Fondo Mundial para el Medio Ambiente -WWF-: los programas de cooperación están orientados a la conservación de la biodiversidad, desarrollo sostenible, cambio climático, bosques, conservación marina, protección y conservación de los bosques tropicales, entre otros. La WWF también promueve la protección de los páramos y bosques altoandinos, la caracterización y análisis de los principales procesos y dinámicas ecológicas e hidrológicas, la ampliación de la cobertura nacional de los sitios Ramsar, la restauración de paisajes forestales en corredores ecológicos que permiten conectar el sistema de parques naturales en áreas fronterizas y el fortalecimiento de la gestión integral y participativa de las áreas protegidas. En cuanto al fortalecimiento de la capacidad la WWF apoya al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a Parques Nacionales Naturales de Colombia, a los Institutos de Investigación y del SINA a mejorar la gestión en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, a la creación y fortalecimiento de las reservas naturales de la sociedad civil y al desarrollo de políticas para reducir los impactos biofísicos y socioeconómicos del desarrollo de obras de infraestructura, minería y explotación de petróleo.

4.2.5.6. Instrumentos bienes y servicios ambientales:

4.2.5.6.1. Ecoturismo y belleza escénica y paisajística[23].

Descripción.

Es un tipo de turismo alternativo que persigue armonizar los tres pilares del Desarrollo Sostenible: medio ambiente, sociedad y economía, para mejorar la calidad de vida de las personas al mismo tiempo que se preservan los ecosistemas. Consisten en ofrecer un servicio ecosistémico involucrando la conservación y aprovechamiento del patrimonio que integra recursos naturales y culturales que tienen un valor económico no reconocido.

El ecoturismo y belleza paisajística presenta las siguientes características:

1. Gira en torno a la naturaleza y la principal motivación de los turistas es la observación, conservación y la apreciación del entorno natural, así

[23] https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible/ecoturismo-areas-protegidas

como de las culturas tradicionales prevalecientes en las zonas naturales.

2. Incluye aspectos pedagógicos y de interpretación de la naturaleza.
3. Por lo general, aunque no siempre, la organización está a cargo de operadores turísticos especializados y se orienta a grupos reducidos. En los destinos, los proveedores de servicios asociados suelen ser empresas pequeñas de propiedad local.
4. Minimiza los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural.
5. Contribuye al mantenimiento de las zonas naturales que constituyen el atractivo ecoturístico pues estos genera beneficios económicos para las comunidades receptoras, las organizaciones y las autoridades que gestionan las zonas naturales con fines de conservación, ofrece a las comunidades locales oportunidades alternativas de empleo e ingresos, potencia la sensibilización de las poblaciones locales y de los turistas respecto a la importancia de la conservación de los bienes naturales y culturales.

5. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO

El componente de evaluación y seguimiento presenta los mecanismos necesarios para la coordinación y ejecución del plan de manejo, es decir, de los programas y proyectos planteados en el capítulo anterior, por parte de los actores sociales e institucionales que tienen relación y son encargados de la ejecución.

El seguimiento y la evaluación permiten evaluar la calidad, los avances y los impactos de los diferentes programas de las líneas estratégicas de Plan de manejo del Complejo de Páramos Los Nevados.

Cada programa cuenta con una batería de indicadores que permiten que los actores cuenten con una herramienta para hacer revisión de los avances, dificultades y propuestas de mejora para alcanzar en el cumplimiento de los objetivos del Plan de manejo, a través de las acciones del componente programático

A continuación, se presenta los indicadores de cada programa correspondientes a cada una de las cinco (5) líneas estratégicas; métodos y fuente, la fuente hace referencia al origen de los datos que se deben recolectar y el método hace referencia a la forma y herramienta en que se recopila la información, además incluye la frecuencia de recolección de datos; la etapa de ejecución se relaciona con el plazo para el cumplimiento de las metas.

5.1. BATERÍA DE INDICADORES POR LÍNEA ESTRATÉGICA

5.1.1. LÍNEA ESTRATÉGICA SISTEMAS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES

Programa	Meta	Indicador	Etapa de ejecución	Método y fuente
Saneamiento predial	Al 2027 se cuenta con el 100 % del saneamiento predial del Complejo de Páramos Los Nevados	Numero de predios con saneamiento predial / N° de predios totales	mediano plazo	Revisión semestral del saneamiento realizado en cada municipio
Implementación de prácticas y herramientas de manejo del paisaje para la reconversión y manejo sostenible de sistemas pecuarios	Al año 2032 se encuentran en proceso de reconversión ganadera 22.017.6 Ha, la totalidad de las áreas definidas en la zonificación para cada departamento	Número de hectáreas en proceso de reconversión ganadera/ N° de ha totales identificadas Un documento que contenga Número y Tipo de herramientas establecidas	corto, mediano y largo plazo	Registro del seguimiento mensual a las acciones implementadas.
Prácticas de manejo sostenible para los sistemas Agrícolas	En el año 2032 se cuenta con 2125.3 Ha en proceso de reconversión del sistema productivo papa implementadas (Cal-das y Tolima)	Número y tipo de experiencias demostrativas implementadas Número de proyectos con seguimiento y asistencia técnica Número y tipo de alianzas establecidas	Mediano plazo	Registro de seguimiento mensual a las propuestas implementadas. Registro de los datos de los pilotos establecidos y documentos con la sistematización de resultados realizados cada mes
Turismo de Naturaleza	Al 2031 el 100% de los municipios con incidencia directa al PNN Nevados cuentan con propuestas de ordenamiento turísticos en ejecución.	Número de pro-puestas de ordenamiento y reglamentación finalizados / Número total de municipios con incidencia directa al PNN Nevados	Corto y mediano y largo plazo	Revisión en instrumentos de planificación y actos administrativos, realizado anualmente

Programa	Meta	Indicador	Etapa de ejecución	Método y fuente
	Al año 2027 se encuentran consolidados los puntos identificados en la Red de monitoreo y control fuera del PNN Nevados y funcionando	Número de puntos de control funcionando según el plan /Número total de puntos de control programados.	Mediano plazo	Registro de jornadas efectivas de control en la red de monitoreo Identificación de presiones. Acuerdos establecidos por los diferentes actores
Fomento de Negocios verdes.	Al 2025 se cuenta con iniciativas de negocios verdes en marcha	Número y tipo de negocios verdes potenciales	Mediano y largo plazo	Ficha que documente los negocios verdes identificados, realizada semestralmente
		Numero de Planes de negocio en proceso de construcción	Mediano y largo plazo	Revisión del estado de avance de los documentos de los planes de negocio en construcción

5.1.2. LÍNEA ESTRATÉGICA: CONSERVACIÓN DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Programa	Meta	Indicador	Etapa de ejecución	Método y Fuente
Restauración y rehabilitación ecológica de bosques altoandinos, páramos y humedales	Al 2032, se cuenta con 786.5 Ha en proceso de restauración ecológica	Áreas en hectáreas aisladas y conservadas Áreas en proceso de restauración Modelos de restauración establecidos.	Corto, mediano y largo plazo	Revisión mensual de los registros de las especies utilizadas en la restauración y de los informes técnicos de los avances de la restauración
Promoción de la declaratoria de áreas protegidas y/o estrategias complementarias de conservación, OMEC, entre otras, que cumplan la función amortiguadora del PNN Nevados, departamentos de Caldas y Tolima.	Al 2026, se han identificado la viabilidad de la declaratoria de áreas protegidas y/o estrategias de conservación complementarias en el complejo de páramos (departamento de Caldas y Tolima)	Número y categorías de área protegidas o estrategia complementaria identificadas/áreas declaradas	Largo Plazo	Acuerdos de áreas protegidas declaradas, la verificación se hará anualmente
Restauración ambiental de suelos y Bioingeniería.	A 2027 se han identificado y priorizado los puntos críticos objeto de priorización 2027 se ha gestionado ante las entidades competentes la ejecución de las obras	Número de áreas críticas identificadas con acciones imple-mentadas Área y Tipo de acciones de bio-ingeniería implementadas	Mediano plazo	Verificación anual de las obras de bioingeniería realizadas
Manejo y control de especies invasoras.	Al 2026, al menos en el 50% de las áreas identificadas como críticas (alta densidad de la especie) presentan acciones de control y manejo	Mapa del Complejo de Páramo con sitios críticos por presencia de retamo espinoso elaborado y disponible Número de investigaciones realizadas sobre ecología y dispersión	Mediano plazo	Verificación anual de los sitios críticos en el mapa elaborado. Revisión semestral de los registros de los monitoreos realizados

Programa	Meta	Indicador	Etapa de ejecución	Método y Fuente
		Número de áreas con acciones realizadas		Revisión anual de los documentos de investigaciones realizadas
		Número de áreas con monitoreo establecido		
Investigación en especies de flora y fauna	Al año 2026 al me-nos el 50% de los planes de conservación y manejo formulados de especies de flora y fauna que habitan en el Complejo de Páramos Los Nevados, se encuentran en ejecución.	Número de planes de priorizados	Mediano plazo	Revisión anual del avance de la implementación de los planes de manejo priorizados
		Número de Alianzas realizadas con universidades y grupos de investigación		Verificación de los convenios y acuerdos realizados con la academia
		Número de especies en proceso de monitoreo		Revisión de los registros de monitoreos realizados y las publicaciones de resultados
Investigación sobre ecosistemas (páramo, humedales, bosques altoandinos) y servicios ecosistémicos.	Al 2024 existe al menos una parcela de monitoreo por ecosistema en cada departamento	Número de ecosistemas por departamento en proceso de monitoreo	Corto plazo	Verificación semestral de los registros de monitoreo realizados en las parcelas establecidas
		Número de parcelas establecidas		
Conservación de humedales (inventario, caracterización y acciones para la protección).	Al 2025 el Páramo los Nevados tiene caracterizados el 60% de sus complejos de humedales	Número de humedales caracterizados	Mediano plazo	Verificación semestral de los documentos con las caracterizaciones realizadas

5.1.3. LÍNEA ESTRATÉGICA - GOBERNANZA Y GOBERNABILIDAD

Programa	Meta	Indicador	Etapa de ejecución	Método y fuente
Consolidación del esquema de gobernanza	A partir del año 2023 el Esquema de gobernanza se encuentra implementándose y en funcionamiento permanente	Documento con estrategia de participación definida	Corto y mediano y largo plazo	Revisión trimestral de los avances de la estrategia de participación definida
	Al 2031[24] Todos los instrumentos de planificación integran el Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados	Número de instrumentos de planificación con el Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados incorporado	Corto y mediano plazo	Revisión anual de los instrumentos de planificación para verificar la incorporación del Complejo de Páramos Los Nevados.
Comunicación y participación	Al año 2024 se cuenta con la estrategia de comunicación y participación para todo el Complejo de Páramos Los Nevados y en proceso de implementación	Documento con la estrategia de comunicación y participación formulada Número de acciones de la estrategia implementadas	Corto, Mediano y largo plazo	Revisión del documento con la estrategia formulada Verificación semestral de las acciones implementadas
Sensibilización y educación ambiental	Al 2024 el Complejo de Páramos Los Nevados cuenta con Plan de educación ambiental formulado y en proceso de ejecución	Plan de educación ambiental formulado y con estrategia de funcionamiento definida	Corto, mediano, largo plazo	Revisión del plan formulado y de la articulación con los diferentes Comités Verificación semestral del registro de acciones implementadas o en implementación del plan de educación ambiental
Fortalecimiento de capacidades alrededor de conservación y uso sostenible del páramo	AL 2025 se cuenta con el plan de fortalecimiento formulado e inicio de ejecución	Plan de fortalecimiento de capacidades formulado y con cronograma para su ejecución	Corto, mediano plazo	Verificación semestral de las actividades en implementación de plan de fortalecimiento de capacidades

[24] A medida que se vayan actualizando y dando la vigencia correspondiente de los instrumentos de planeación se debe incorporar el Plan de Manejo del Complejo de Páramo Los Nevados.

Programa	Meta	Indicador	Etapa de ejecución	Método y fuente
		Número de pilotos implementados		
Relevo generacional	Al año 2024 se cuenta con el programa de guarda paramos y custodios de los saberes del territorio en ejecución.	Número de actores claves identificados Número de intercambios de saberes realizados. Programa de guarda páramos formulado	Corto y mediano plazo	Revisión semestral de los avances en la implementación de actividades del programa de guarda páramos Verificación de acuerdos de las instituciones con los guarda-páramos

5.1.4. LÍNEA ESTRATÉGICA - MEJORAMIENTO DEL BIENESTAR Y LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES TRADICIONALES DEL PÁRAMO

Programa	Meta	Indicador	Etapa de ejecución	Método y fuente
Mantenimiento de infraestructura existente (vías, viviendas y centros educativos)	En el año 2025 se cuenta con el diagnóstico del estado actual de las vías terciarias del Complejo de Páramos Los Nevados	Número de vías terciarias con diagnostico	Corto plazo	Revisión anual de los avances en la construcción del diagnóstico y en el establecimiento de presupuestos para las intervenciones a realizar
	En el año 2025 se cuenta con el diagnóstico del estado actual de los caminos del Complejo de Páramos Los Nevados	Número de caminos con diagnostico	Corto plazo	Revisión anual de los avances en la construcción del diagnóstico y en el establecimiento de presupuestos para las intervenciones a realizar
	En el año 2025 se cuenta con el diagnóstico del estado actual de las viviendas rurales del Complejo de Páramos Los Nevados	Número de viviendas con diagnóstico realizado	Corto plazo	Revisión anual de los avances en la construcción del diagnóstico y en el establecimiento de presupuestos para las intervenciones a realizar

	En el año 2025 se cuenta con el diagnóstico del estado actual de los centros educativos del Complejo de Páramos Los Nevados	Número de centros educativos con diagnóstico realizado	Corto plazo	Revisión anual de los avances en la construcción del diagnóstico y en el establecimiento de presupuestos para las intervenciones a realizar
Saneamiento básico (sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos)	Al 2027 el 50% de las viviendas cuentan con sistema de tratamiento de aguas residuales construidos y con mantenimiento permanente	Número de sistemas de tratamiento construidos y con mantenimiento	Mediano plazo	Verificación anual de los registros de sistemas de tratamiento instalados
	En el año 2026 tener al menos una estrategia de manejo de adecuado de residuos sólidos en implementación	Número de alianzas establecidas Número de puntos de recolección adecuados Número de personas sensibilizadas	Mediano plazo	Revisión anual de las alianzas o acuerdos establecidos Verificación anual del funcionamiento de los puntos de recolección Listados de asistencia y actas de las capacitaciones
Sistemas de abastecimiento de agua potable	Al año 2026 tener identificado y caracterizado los sistemas de abastecimiento del Complejo de Páramos Los Nevados	Un documento diagnostico con la caracterización de los sistemas de abastecimiento de agua potable	Mediano plazo	Verificación del documento de caracterización
Asistencia en el sector salud y educación	Al 2023 la población de alta montaña cuenta con un diagnóstico de las necesidades de atención en salud permanente	Número de población diagnosticada Número de campañas realizadas	Corto plazo	Verificación semestral de los registros de la población atendida y campañas realizadas
Alternativas energéticas (panales solares)	Al año 2031 al menos el 50% de los predios del Complejo de Páramos Los Nevados cuenta con paneles solares	Número de familias beneficiadas con la instalación de panales	Mediano plazo	Verificación anual de los paneles solares instalados
Estufas eco eficientes – bancos leñeros	AL año 2031 El 50% de los predios del Complejo de Páramos Los Nevados cuentan con estufas eco eficientes	Número de familias beneficiadas con la instalación de las estufas eco eficientes	Largo plazo	Verificación anual de las estufas instaladas y en funcionamiento

5.1.5. LÍNEA ESTRATÉGICA - GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO:

Programa	Meta	Indicador	Etapa de ejecución	Método y fuente
Sistema de articulación y coordinación interinstitucional para la gestión del riesgo y vulnerabilidad al cambio climático	Al 2024 los consejos departamentales de gestión del riesgo al menos se han reunido 2 ve-ces para articular acciones en el Complejo de Páramos Los Nevados. Incluye riesgo climático.	Números de reuniones de los consejos departamentales de gestión del riesgo. -Número de acciones concertadas por los consejos para el Complejo de Páramos Los Nevados Número de proyectos formulados y aprobados -Números de consejos departamentales fortalecidos -Número de consejos municipales fortalecidos -	Corto, mediano y largo plazo	Revisión anual de los avances respecto a las reuniones departamentales y municipales de acuerdo al Plan operativo anual.
Mejorar la capacidad de respuesta interinstitucional y de recuperación en el Complejo de Páramos Los Nevados frente a emergencias y desastres en un contexto de clima cambiante	Al 2027 se ha mejorado la capacidad de respuesta al menos 50% de los consejos	-Número de simulacros realizados. -Número de simulaciones ejecutadas. -Número de capacitaciones realizadas en las comunidades. -Número de Sistema de comunicaciones conformadas.	Mediano y largo plazo	Avance de ejercicios de simulación, simulacros y capacitaciones desarrolladas. -Protocolos de respuesta ante fenómenos naturales y antrópicos. -Comunidades con sistemas de comunicaciones adquiridos y en funcionamiento.

5.2. MONITOREO SOCIOECOSISTÉMICO DEL COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS

El sistema de monitoreo socioecosistémico del Complejo de Páramos Los Nevados debe basarse en los indicadores que den cuenta de los componentes socioeconómicos y biofísicos (entre ellos motores de transformación, incluyendo especialmente el cambio de uso del suelo y el cambio climático). Este sistema contará con la orientación y participación de los Institutos vinculados y adscritos al Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, así como el Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, entre otras carteras y agencias que se consideren pertinentes en cada caso específico (Resolución 0886 de 2018).

Los indicadores deben medir o informar los avances y el cumplimiento de los objetivos del Plan de manejo en el corto, mediano y largo plazo.

El monitoreo es la recolección sistemática y repetida de datos, observaciones y estudios sobre un área o fenómeno determinada, con el fin de caracterizar el estado actual, documentar los cambios que ocurren a lo largo del tiempo y analizar la información necesaria para entender la relación de dichos cambios, con las presiones o factores que causan alteración en un ecosistema (Vos *et al*, 2000) también puede definirse como el proceso de acopiar información sobre un conjunto de variables de un ecosistema con el fin de evaluar el estado del mismo y hacer inferencias sobre los cambios que este experimenta a lo largo del tiempo (IAvH, 2015)

Con estos elementos el monitoreo será realmente una herramienta para la toma de decisiones informada y no un gasto innecesario y fuga de recursos financieros (IAvH, 2021)

Entre los objetivos del monitoreo, se encuentran, ayudar a la decisión para alcanzar los resultados esperados, en este caso para alcanzar las metas de cada uno de los proyectos de las líneas estratégicas del Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados; documentar los proyectos para alimentar los procesos de aprendizaje de comunicación e incidencia, rendir cuenta a los actores sociales e institucionales que tienen relación con el Complejo de Páramos Los Nevados y reforzar las competencias y responsabilidades de los actores involucrados en el páramo Los Nevados (Terre Des Hommes,2016)

La propuesta de monitoreo socioecosistémico del Complejo de Páramos Los Nevados se basa en la batería de indicadores que se elaboraron en el capítulo de evaluación y seguimiento, para las líneas estratégicas del Plan de manejo. Teniendo en cuenta la recomendación de la Resolución 0886 se proponen indicadores socioeconómicos y biofísicos:

En el caso de los indicadores socioeconómicos, éstos buscan medir o cuantificar los impactos y efectividad de los sistemas productivos sostenibles en los procesos de conservación – producción del Complejo de páramos los nevados (áreas en procesos de reconversión, cambio en la productividad, herramientas de manejo establecidas, fincas monitoreadas, entre otras) y medir los cambios en la calidad de vida y bienestar de los pobladores del páramo a través de las actividades implementadas (población atendida, familias beneficiadas, plan de fortalecimiento de capacidades formulada e implementada, entre otros). Estos indicadores están relacionados con las líneas estrategias de sistemas productivos sostenibles y mejoramiento del bienestar y la calidad de vida de los habitantes tradicionales del páramo.

Los indicadores biofísicos se relacionan con los cambios en los procesos y funciones de los ecosistemas presentes en el Complejo de paramos Los Nevados, particularmente la información sobre coberturas y composición en la vegetación resultan ser indicadores importantes, más no únicos para los ecosistemas del páramo (Godínez-Álvarez, 2009). Estos indicadores se relacionan con un número importante de servicios ecosistémicos que incluyen: biodiversidad, conservación de suelos, fuentes de agua, hábitat para la vida silvestre, áreas restauradas, especies de flora y fauna monitoreadas y conectividad; están relacionados con la línea estratégica de conservación, diversidad biológica y servicios ecosistémicos.

Las líneas estratégicas de gobernanza y gobernabilidad, gestión del riesgo y cambio climático aportan a los indicadores biofísicos y socioeconómicos.

Para lograr un adecuado programa de monitoreo socioecosistémico se recomienda tener en cuenta el modelo de gobernanza propuesto para el Complejo de Páramos Los Nevados que incluye todos los actores sociales e institucionales con injerencia directa en el páramo, el cual debe participar en el co-diseño de este programa, buscando la integración de una diversidad de saberes y conocimientos que aseguren una utilidad para la toma

de decisiones frente a los avances y cumplimiento de los objetivos del Plan de manejo, con un enfoque de manejo adaptativo, que permita la dinamización y flexibilidad del monitoreo, de acuerdo al contexto y dinámicas del territorio; así mismo este sistema de monitoreo debe permitir evaluar el impacto de los cambios en el contexto político-económico y el cambio global sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y que aporte insumos para la planificación territorial, la adaptación al cambio climático y la restauración ecológica, desde propuestas de monitoreo locales, regionales y nacionales que integren el conocimiento técnico y comunitario en su diseño, planificación y desarrollo.
En este sentido, es necesario reconocer los procesos y proyectos que se han desarrollado y que se estén ejecutando actualmente en el Complejo de Paramos, los cuales deben interactuar, articular y fortalecerse, con el fin de aportar tanto en la ejecución de Plan de manejo, como en su sistema de monitoreo.

Para esta propuesta de monitoreo es necesario reconocer y tener en cuenta los documentos, propuestas y plataformas de monitoreo a nivel internacional, nacional y regional que han incluido los ecosistemas de alta montaña, entre ellos:

Nombre	Autor	Temática
Propuesta de Estrategia para monitoreo integrado de los ecosistemas de alta montaña de Colombia. Bogotá (2018).	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Consorcio para el Desarrollo de la Ecorregión Andina.	Propuesta de monitoreo para la alta montaña

Nombre	Autor	Temática
Evaluación y seguimiento de la restauración ecológica en el páramo andino (2021).	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Unión Europea	Restauración ecológica
Manejo y conservación de población de oso andino	WCS, ABCA, Parques Nacionales y otros	Variables: amenazas y estrategias, usos de la tierra, actores y conflictos, patrones de ocupación del oso, efectividad de estrategias de manejo/conservación
Programa Nacional de Seguimiento de afectación en frailejones	Universidad Javeriana, Jardín botánico, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Parques Nacionales y otros	Variables demográficas de los frailejones, intensidad de daños, distribución espacial de los daños, organismos involucrados (insectos y hongos)
Transformación y uso de la tierra en páramos	IAvH, Fondo de adaptación y otros	Variables: uso de la tierra, análisis de cambio de coberturas, estructuras de paisaje, actores y conflictos, historias de uso
Programa de monitoreo hidrológico de páramos	IDEAM – IAvH	Variables: clima, descarga hídrica, indicadores fisicoquímicos y biológicos de la calidad de agua, isotopía e hidroquímica.
Inventario Forestal Nacional	IDEAM	Brindar información confiable, consistente y continua que sirva de fundamento para la administración del re-

Nombre	Autor	Temática
		curso forestal, la definición de políticas, la planificación sectorial y a toma de decisiones orientadas al manejo sostenible y la conservación del patrimonio forestal del país. Proveer información periódica con enfoque multipropósito sobre la estructura, composición y diversidad florística, biomasa aérea, carbono, volumen de madera, condiciones y dinámica de los bosques.
Monitoreo del Ciclo de Carbono en Ecosistemas de Alta Montaña	IDEAM	Identificar la variabilidad de los flujos y caracterizar los compartimientos arbóreos y no arbóreos (depósitos o stocks) en cada transecto y, obtener mediciones redundantes para la mayor parte de las variables que dan cuenta de la dinámica (contenidos y flujos) que sirvan para realizar una validación cruzada de las mediciones y con esto disminuir la incertidumbre sobre las mismas.
Protocolo de monitoreo de carbono en suelos de páramos y humedales (Proyecto Páramo, Unión Europea).	IGAC	Generar la hoja de ruta requerida para la estimación del contenido de carbono orgánico en los suelos de los ecosistemas de páramos y humedales de Colombia, a partir del análisis de datos disponibles en estudios semidetallados en suelos de estas áreas.

Nombre	Autor	Temática
Monitoreo de Dinámica Glaciar	IDEAM	Realizar un seguimiento a la dinámica glaciar en Colombia. Básicamente hay tres niveles para desarrollar el objetivo (metas): 1. Cálculo del área glaciar en Colombia (para los seis glaciares colombianos) 2. Cálculo del balance de masa glaciológico por el método directo (para dos glaciares) 3. Análisis hidrometeorológicos asociados a la dinámica glaciar (para las áreas de montaña alrededor de los dos sitios donde se calcula el Balance de Masa)
Dinámica de los Bosques de Robles en un Gradiente Altitudinal	Fundación Natura - Universidad Distrital	Evaluar la dinámica del crecimiento y del carbono y su relación con los patrones florísticos, aspectos estructurales y la diversidad funcional de los bosques de roble (Fagáceas) en un gradiente altitudinal de la Cordillera Oriental de Colombia.
Investigación para Restauración de Vegetación y Suelos en Iguaque - IAvH	IAvH	1. Evidenciar mecanismos que ensamblan las comunidades a través del gradiente altitudinal 2. Determinar la relación entre la variación de las estrategias de adquisición y uso de recursos de las especies de plantas y el funcionamiento de los ecosistemas (ciclaje de nutrientes y productividad primaria) a través del gradiente altitudinal.

Nombre	Autor	Temática
		3. Determinar la relación entre la variación de la diversidad biótica de los suelos y el funcionamiento de los ecosistemas (ciclaje de nutrientes y productividad primaria) a través del gradiente altitudinal. 4. Caracterizar el sonido de la comunidad de faina en el gradiente entre el bosque alto andino y el páramo en una escala multitemporal. 5. Conocer cuáles factores antrópicos son los que más sobresalen en los puntos de muestreo y cuáles de estos pueden estar afectando negativamente la comunicación animal, a partir de la información acústica
Observatorio de bosques andinos	Jardín Botánico de Medellín	Sintetizar la información ambiental del departamento de Antioquia. Generar estrategias de colaboración entre investigadores, corporaciones ambientales, gobernación, otras entidades ambientales para facilitar la gestión de la información y el conocimiento. Promover estrategias de divulgación del conocimiento para la sociedad en general y las entidades ambientales para facilitar la gestión ambiental de Antioquia

Nombre	Autor	Temática
Monitoreo de la vegetación y de procesos en parcelas calentadas con OTC y no calentadas en paramos de la cordillera oriental de Colombia.	Universidad de los Andes	Evaluar el impacto del cambio climático en la biodiversidad vegetal del Páramo, y sobre el servicio ecosistémicos que nos provee como sumidero de carbono por medio de un experimento manipulativos de calentamiento en campo.
Parcelas Permanentes de Monitoreo de Vegetación y Suelos – Gloria ANDES	Pontificia Universidad Javeriana	Analizar los cambios en la temperatura del suelo y la estructura de la vegetación en cumbres de los Andes Tropicales para evaluar los efectos del cambio climático global.
Observatorio de Alta Montaña Poleka Kasue	Universidad EIA	Generar conocimiento base para la caracterización climática, geológica, hidrológica, biótica y socioeconómica en alta montaña. Específicamente en las líneas de interés: i) Estabilidad atmosférica; ii) Balance hidrológico; iii) Ecosistemas y vegetación; iv) Perturbaciones antrópicas; v) Captura y almacenamiento de carbono; vi) Cambio Climático - Desarrollar una estrategia de monitoreo en el corto y mediano plazo para hacer seguimiento a procesos hidrometeorológicos y ecosistémicos en alta montaña. - Plantear estrategias de adaptación al cambio climático en ecosistemas de alta montaña que favorezcan su

Nombre	Autor	Temática
		conservación y prestación de servicios ecosistémicos.
Programa Nacional para la Evaluación del Estado y la Afectación de los frailejones en los Páramos de los Andes del Norte	Pontificia Universidad Javeriana Universidad Jorge Tadeo Lozano Sociedad Colombiana de Entomología – SOCOLEN Parques Nacional Naturales de Colombia, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas	Desarrollar proyectos de investigación científica, pura y aplicada para describir y plantear estrategias participativas, encaminadas a reducir los impactos procedentes de la problemática encontrada en las diferentes especies de frailejones en los Andes del Norte.
Proyecto Rastrojos	IAvH- Universidad del Rosario	Evaluar la capacidad de recuperación de los bosques secundarios y su dinámica y almacenamientos de carbono
BioResilience	Consejo de Investigación del Medio	Estudiar la resiliencia de los sistemas socioecológicos de los Andes Colombianos con énfasis en los departamentos de Boyacá,

Nombre	Autor	Temática
	Ambiente Natural NERC, UK	Cundinamarca y Santander.
PARAGUAS	Consejo de Investigación del Medio Ambiente Natural NERC, UK	cómo la diversidad de hábitats y plantas que se encuentran dentro del páramo colombiano contribuyen a la regulación y provisión de agua y cómo los habitantes locales interactúan y se relacionan con su páramo. Nuestro objetivo es caracterizar las Unidades de Respuesta Hidrológica predominantes en cada uno de los pares de cuencas, en términos de estructura y composición de la vegetación, proporcionando datos sobre la biomasa, la necromasa, la diversidad de especies de plantas y la diversidad funcional. Estos datos se utilizarán para informar los
Por el páramo	Consejo de Investigación del Medio Ambiente Natural NERC, UK	El proyecto explora las tensiones entre las actividades económicas y el medio ambiente en el contexto posterior al acuerdo de paz, buscando fomentar la inclusión, toma de decisiones participativa y mutuamente beneficiosa. El resultado clave esperado del proyecto es una comprensión holística e Integrada del páramo

Nombre	Autor	Temática
		como un ecosistema frágil y como un paisaje históricamente intervenido que puede apuntalar el diseño de políticas equilibradas y sensibles al medio ambiente. Analizando las diferentes presiones como prácticas agrícolas, enfocándose en los cambios históricos en su forma de vida y productividad.
PÁRAMO – YORK	Consejo de Investigación del Medio Ambiente Natural NERC, UK	El proyecto responde a la pregunta de cuál es la mejor manera de incorporar y optimizar la biodiversidad, los servicios de los ecosistemas y los valores dentro de la gestión de los recursos naturales
Integrating ecological and cultural histories to inform sustainable and equitable futures for the Colombian paramos	Consejo de Investigación del Medio Ambiente Natural NERC, UK	El proyecto busca proporcionar información sobre enfoques alternativos de gobernanza a través de un análisis histórico-ambiental integrado de los patrones, procesos y presiones socio ecológicas del páramo.
Lineamientos de ganadería sostenible en alta montaña para aportar a procesos de reconversión socioambiental y restauración de ecosistemas degradados, acordado y socializado con actores sociales e institucionales.	CARDER - CIPAV	Lineamientos de Ganadería Sostenible en Alta Montaña para el Nodo nevados (indicadores de sostenibilidad)

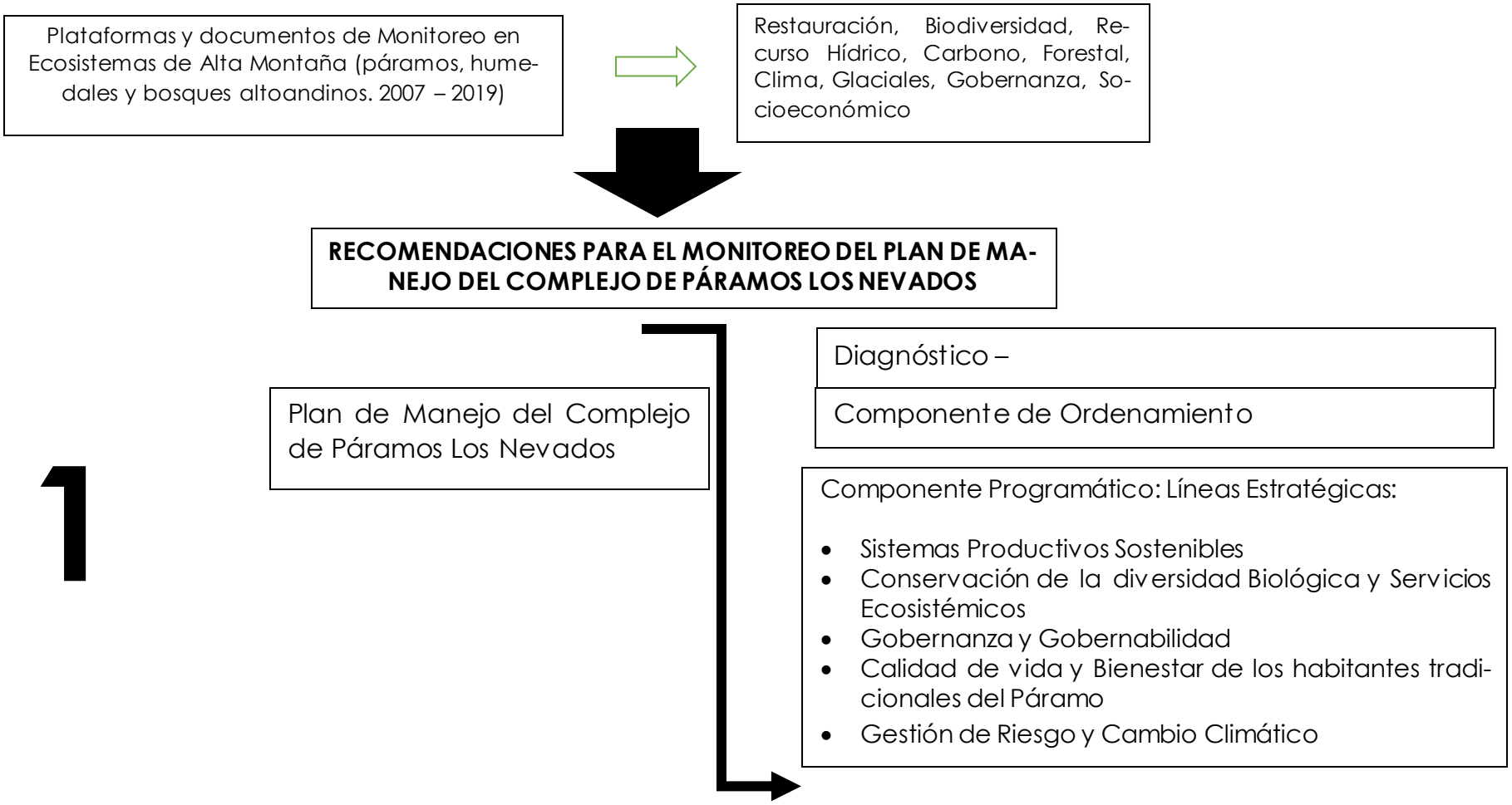
Nombre	Autor	Temática
Monitoreo del proyecto Páramos Nodo Nevados en el marco del Convenio 026-16 entre IAvH y la Corporación Autónoma Regional de Risaralda	Wild Life Conservatión Society CARDER	El Programa de Monitoreo contiene baterías de indicadores de tres de los cinco ejes temáticos: Reconversión ganadera a cargo de CIPAV, Turismo por la Fundación las Mellizas y Pago por Servicios Ambientales - PSA por parte de la Alcaldía de Pereira.
SMART ha sido adoptado por Parques Nacionales Naturales de Colombia como el sistema para recopilar, analizar y evaluar información de prevención, vigilancia y control en sus áreas protegidas	Wild Life Conservatión Society Parque Nacional Natural Los Nevados	Las prácticas que ofrece SMART permiten a los administradores de las áreas protegidas optimizar el monitoreo, la evaluación y el manejo adaptativo de sus actividades de control y vigilancia.
Identificación de plataformas regionales de monitoreo de alta montaña en Colombia	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.	El documento tiene información sobre las plataformas regionales de monitoreo de alta montaña en Colombia, actualizado a 2020.

Fuente: IDEAM, 2018, IAvH, 2020.

5.2.1. RUTA DE TRABAJO PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE MONITOREO SOCIOECOSISTÉMICO DEL PLAN DE MANEJO DEL COMPLEJO DE PÁRAMOS LOS NEVADOS.

Para el Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados, se presenta una ruta de trabajo para el diseño del programa de Monitoreo Socioecosistémico, teniendo en cuenta las experiencias y trabajos ya realizados en la alta montaña, presentadas anteriormente.

Figura 17.Ruta de Trabajo para el diseño de Monitoreo para el Plan de Manejo del Complejo de Páramos Los Nevados



Batería de indicadores por línea estratégica, (seguimiento y Evaluación), base para el desarrollo de la propuesta de monitoreo

2.

Generar un sistema de Monitoreo Integral, que utilice la información de línea base y tenga en cuenta los vacíos de información, principalmente en temas socioeconómicos y productivos.

Diseñar una herramienta (VISOR), que permita integrar la información con las demás plataformas a nivel local, regional, nacional e internacional

Acciones a Realizar:

Reuniones de Comisión Conjunta Ampliada; para definir el diseño del programa de Monitoreo.
Entrevistas con expertos locales, regionales y nacionales para priorizar los componentes a monitorear
Desarrollo de la herramienta articulándola con las plataformas existentes.

3.

6. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar-garabito- y W.Ramirez (eds) 2015. Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres. IAvH, Bogotá DC.

Alianza mundial para la participación ciudadana – CIVICUS. Estados Unidos de América.2001

Arbeláez-Cortes, E. & Baena-Tova, O. 2006. Primer registro de Azulejo de Wetmorei (Buthraupis montana Thraupidae). Ornitología Colombiana No. 4 (2006) 78 – 81.

Ayerbe, F., Garcés, M.F., Saavedra, C.A., Gutierrez, C., Roncancio, N., Ríos, C.A., Gómez C., Giraldo, P.A., Velasco, J.A., Franco, P. 2011. Plan de Conservación y manejo del tucán pechigrís (*Andigena hypoglauca*), Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero Colombiano. Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS), Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero SIRAP EC. 46 p.

Botero, G, 1963. Contribución al conocimiento de la geología de la zona central de Antioquia. Anales Facultad de Minas, 58. Medellín.

Calderón, E., G. Galeano & N. García (eds.). 2005. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 2: Palmas, Frailejones y Zamias. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. IAvH, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio de Ambiente. 454 pp

Calderón-Sáenz E. (ed.). 2006. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 3: Orquídeas, Primera Parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. IAvH - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 828 p.

Callaghan, T. Gawlik, E. 2015. Efficacy of eBird data as an aid in conservation planning and monitoring. Journal of Field Ornithology 86(4):298–304

Cardona, A.F., Mantilla, H., Román, F y Ramírez D.F. 2017. Tesoros Naturales Protegidos del Quindío: Una Mirada para la Conservación. Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ, Corporación Ambiental, Cultural y Social – Tibouchina. Armenia, Quindío, Colombia.

Colombia aprende: la red del conocimiento. "¿Qué es Escuela Nueva?" http://www.escuelanueva.org/portal/es/modelo-escuela-nueva.htmlConsultado el 15 de abril del 2014

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

Convenio de Cooperación No. 13-13-014-239CE IAvH – Corporación Autónoma Regional De Caldas -Convenio interadministrativo 13-014 (FA 005 de 2013) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Fondo Adaptación -Fundación Biosphera, Estudios Técnicos, Económicos, Sociales y Ambientales Complejo Páramo Los Nevados en el departamento de Caldas, Bogotá, 2014

Conservación Internacional Colombia-Corporación Autónoma Regional de Caldas. Estudio sobre el estado actual de los páramos en el departamento de Caldas. 2005.

CORPOCALDAS-Biosfhera. Documento de avance entorno local del Complejo de Páramos Los Nevados en jurisdicción de CORPOCALDAS. 2014.

Corporación Autónoma Regional del Quindío, 2007. Plan integral de manejo del Distrito de Manejo Integrado de los recursos naturales, Unidad de Manejo de la Cuenca del río Quindío. Quindío.

Corporación Autónoma Regional del Quindío. 2012. Ajuste del Plan de Manejo Del Distrito Regional de Manejo Integrado de la Cuenca Alta del Río Quindío de Salento. Armenia: CRQ. 72 Pág.

Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ, Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, Unidad Administrativa especial del Sistema de Parques Naturales Nacionales UAESPNN, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ. 2008. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río La Vieja. EL rejuvenecer de la Vieja. 358 pág.

Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ, Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER, Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS, Corporación Autónoma Regional de Tolima CORTOLIMA - UAESPNN, SIRAP Eje Cafetero, WCS, WWF, 2018. Proyecto Páramos Identificando los riesgos y la capacidad para afrontar las transformaciones en un contexto de clima cambiante

Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER, WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY (WCS), 2020. Propuesta de Zonificación Y Regímenes de uso del Complejo de Páramos Los Nevados Contrato 379 de 2019

Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER-IAvH. Convenio de Cooperación No. 13-13-014-29ICE. Instituto de Investigaciones Técnicas, Económicas, Sociales y Ambientales del Complejo de Páramos Los Nevados Bogotá, 2014 352 pág.

Corporación Autónoma Regional del Quindío. 2012. Ajuste del Plan de Manejo Del Distrito Regional de Manejo Integrado de la Cuenca Alta del Río Quindío de Salento. Armenia: CRQ. Pág. 72

Corporación Autónoma Regional del Risaralda, Corporación Autónoma Regional del Quindío, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca; Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río La Vieja, 2008

Corporación Autónoma Regional del Quindío; Plan de Manejo de la Subcuenca del Río Quindío.2011

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, Fundación Pangea. Caracterización Social y económica de los habitantes del Complejo de Páramos Los Nevados. 2020.

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER. Caracterización social y económica de los habitantes de páramo -municipio de Cajamarca, departamento de Tolima. 2020

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, Fundación Pangea. Caracterización social y económica de los habitantes de páramo -municipio de Anzoátegui, departamento de Tolima. 2020

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, Fundación Pangea. Caracterización social y económica de los habitantes de páramo -municipio de Santa Isabel, departamento de Tolima. 2020

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, fundación Pangea. Caracterización social y económica de los habitantes de páramo -municipio de Villa hermosa, departamento de Tolima. 2020

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, Fundación Pangea. Caracterización social y económica de los habitantes de páramo -municipio de Casabianca, departamento de Tolima. 2020

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, Fundación Pangea. Caracterización social y económica de los habitantes de páramo -municipio de Ibagué, departamento de Tolima. 2020

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, Fundación Pangea. Caracterización social y económica de los habitantes de páramo -municipio de Salento, departamento de Quindío. 2020

Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER, Fundación Pangea. Caracterización social y económica de los habitantes de páramo -municipio de Pereira, departamento de Risaralda. 2020

Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), 2014. Estudios Técnicos, Sociales y Ambientales del Complejo de Páramos Los Nevados, en jurisdicción del departamento de Risaralda.

Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS), 2014. Estudios Técnicos, Sociales y Ambientales del Complejo de Páramos Los Nevados, en jurisdicción del departamento de Caldas.

Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), 2015. Estudios Técnicos, Sociales y Ambientales del Complejo de Páramos Los Nevados, en jurisdicción del departamento del Tolima.

Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA), Corpoica, Sena y Universidad del Tolima, 2014. Proyecto, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica Mayor del Río Coello.

Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), 2015. Estudios Técnicos, Sociales y Ambientales del Complejo de Páramos Los Nevados, en jurisdicción del departamento del Quindío.

Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS) y Conservación Internacional. s.f. Estudio sobre el estado actual de los páramos en el departamento de Caldas.

Congreso de la Republica. 1997. Ley 388 de 1997. Modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. Pág. 65.

DANE. (2021). Boletín Bimensual de Leche Cruda. Cundinamarca, Bogotá

Díaz-Vasco, O. et al. 2021. Lista Roja de Plantas Vasculares Endémicas de la Alta Montaña de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Unión Europea. Bogotá, Colombia. 264 p.

Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2015). Población de las veredas con área en el Complejo de Páramos Los Nevados

Duque, D. García, C. Patiño, G. A., Campo, M., Velásquez O. L., Velásquez, T. (2020) Lista de aves S74366368. Vereda Pisamal. https://ebird.org/checklist/S74366368

Fundación Ecológica Las Mellizas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, IAvH. Documento Caracterización Socio cultural y económica de los complejos de Páramos Los Nevados y Chilí Barragán, Entorno Local. 2014.

Fundación Ecológica Las Mellizas e IAvH. 2014. Estudio de Flora, Edafofauna Epígea, Anfibios y Aves en Bosques Altoandinos y Páramos del Departamento del Quindío. Transecto Complejo de Páramos Los Nevados Área de Conservación y Manejo Estrella de Agua, Sector Páramo de Frontino, Salento, Quindío. Componente Biótico, Convenio de Cooperación No. 14-13-014-031CE.

Fleming, T., Breitwisch, R. & Whitesides, G. (1987) Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst. (18): 91–109.

Garcés, D.M., 2005 (Editor). Parque Nacional Natural Los Nevados. 53 p.
Garces, M.F., Ayerbe F., Rojas, V., Gutierrez, C., Saavedra, C.A., Roncancio, N., Ríos, C.A., Gómez C., Giraldo, P.A., Velasco, J.A., Franco, P. 2012. Plan de conservación y manejo del tucán piquinegro (*Andigena nigrirostris*), Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero Colombiano. Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS), Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero SIRAP EC. 49 p.

Grajales-Amorocho, M, Rativa-Gómez C.C, Cardona-Londoño, J, Valencia-Zapata, D, Cano-Botero, G. 2021. Plan de manejo para la conservación de las especies de flora más representativas de los páramos

del departamento del Quindío. Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ, Armenia, Quindío, Colombia. 41 p.

García, N. (ed.). 2007. Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 5: Las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpáceas. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. IAvH - CORANTIOQUIA - Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 236 p.

García, N.& G. Galeano (eds). 2006. Libro Rojo de Plantas de Colombia: Volumen 3: Las bromelias, las labiadas y las pasifloras. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 663 p.

García-Murcia, S. A. 2020. Nueva localidad de (Podiceps occipitalis) (Podicipadidae) en la cordillera Central de los Andes colombianos y anotaciones sobre un evento de anidación. Boletín SAO 29(1 & 2): 19-22.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, IAvH. Documento Caracterización Socio cultural y económica de los complejos de Páramos Los Nevados y Chilí Barragán, Entorno Local. 2014.

Instituto Alexander von Humboltd, Unión Europea. Evaluación y seguimiento de la restauración ecológica en el páramo andino. 2021

IAvH-Fundación Ecologica Las Mellizas. Caracterización sociocultural y económica de los complejos de páramos Los Nevados y Chili Barragan-Convenio especial de Cooperación No. 14-13-014-031CE. 136 pág.

IAvH. 2017. Recomendación para la delimitación, por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, del Complejo de Páramos de Los Nevados a escala 1:25.000. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Fondo Adaptación.

Instituto Geográfico Agustin Codazzi., 2013. Estudio Semidetallado de Suelos del Departamento del Quindío, escala 1:25000. Bogotá.

López – Guzmán, J.H., Ospina, A., Parra, J. W., Cardona W.A., Vargas F., Buitrago W.E., Rivera, L.F., Silva, R.C., Duque, J.M., Londoño., D.F. 2014. Estudios de Flora, Aves, Anfibios y Edafofauna Epígea en Bosques Altoandinos y Pá-

ramos del departamento del Quindío. Producto 2, documento que contenga la información biótica existente en el Complejo de Páramos Los Nevados jurisdicción CRQ. Fundación Las Mellizas e IAvH.

Linares, E.L. J. Uribe-Meléndez. 2002. Libro rojo de briófitas de Colombia. Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 163 p.

L R ambiental, Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS). 2014. Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Subzona Hidrográfica del Río Tapias y otros directos al Cauca. Tomo 3. Fase de diagnóstico. 643 p.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. Colombia. Disponible en: http://biblovirtual.minambiente.gov.co:3000/DOCS/MEMORIA/MADS-0020/MADS-0020.

MADS, Guía para la Planificación del Manejo en las áreas protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP. Anexo C: elementos para abordar la sostenibilidad financiera en áreas protegidas. https://www.minambiente.gov.co/wpcontent/uploads/2021/10/Guia_sinap_acoplado.pdf.
Mayanín Rodríguez, Buenas prácticas para la gestión de páramos: Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Quito 2012.

Mantilla-Meluk, H., Mosquera-Guerra, F. Trujillo, D.J. Lizcano, S. Sandoval, T.M. González y M.C Londoño (Editores, 2017). Plan de manejo para la conservación de la danta de montaña (Tapirus pinchaque) en el departamento del Quindío. Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ, Armenia, Quindío, Colombia. 60 p.

Mantilla-Meluk, H., D. Lizcano, V. Díaz-Giraldo, F. Mosquera-Guerra, N. Pérez-Amaya y F. Trujillo (Editores 2019). Plan de manejo para la conservación del venado soche (*Mazama rufina*) en el departamento del Quindío. Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), Armenia, Quindío., Colombia. 64 p.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, Guía para la Planificación del Manejo en las áreas protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP. Anexo C: elementos para abordar la sostenibilidad financiera en áreas protegidas

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos. Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS, Resolución 1912 de 2017, Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2018. Manual de compensaciones del componente biótico. 66 pp.

Ospina, A., y Cardona, P. s.f. Plan de Manejo Aves Frugívoras, amenazadas y endémicas presentes en el departamento del Quindío. Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ), Armenia, Quindío., Colombia. 79 p.

Orozco-Cardona, A,F., Mantilla-Meluk, H., Romám-Cano, F., Ramírez-Restrepo, D.F. 2017. Tesoros Naturales Protegidos del Quindío : Una Mirada para la Conservación. Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ.

Omega, Ingeniería y Consultoría Ambiental, Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS), Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). 2020. Plan de Ordenación y manejo de la Cuenca del Río Campo Alegre y otros directos al Cauca.

Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2017. Plan de Manejo 2017 – 2022, Parque Nacional Natural Los Nevados.

Pfeifer, A.M., Verhelst, J.C., y Botero, J.E., 2001. Estado de conservación de las aves del Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona de amortiguación. Boletín SAO – Vol. XII No. 22 – 23, junio – diciembre 2001

ProAves. 2009. Plan de Manejo y conservación del loro coroniazul (Hapalopsittaca fuertesi). Conservación Colombiana 7:1-53. 52 p.

Rodríguez Mayanín et. al. Buenas prácticas para la gestión de páramos: Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Quito 2012.

Renjifo, et al. 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: Bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica.

Rojas, V., Ayerbe, F., Gutiérrez, C., Roncancio, N.J., Saavedra, C.A., Ríos, C.A., Gómez, C., Giraldo, P.A., Velasco, J.A., Franco, P. 2012. Plan de Conserva-

ción y Manejo del Perico Paramuno (*Leptosittaca branickii*). Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero -SIRAP EC, Colombiano. WSC, Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS) y Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER).

Rodríguez – M., J.V., M. Alberico, F. Trujillo & J. Jorgeson (Eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacinal Colombia & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 433 pp.

Sarmiento y León (Eds). 2015. Transición Bosque – Páramo, bases conceptuales y métodos para su identificación en los Andes colombianos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 157 p.

Saavedra, C.A., Oshbar, K., Rojas, V., Roncancio, N.J., Ríos, C.A., Gutiérrez, C., Gómez, C., Giraldo, P.A., Velasco, J.A., Franco, P. 2012. Plan de Conservación y Manejo de la Guagua Loba (*Dinomys branickii*). Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero -SIRAP EC, Colombiano. WSC, Corporación Autónoma Regional de Caldas (CORPOCALDAS), Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER).

Terre Des Hommes 2016. Diseño e implementación de un sistema de monitoreo, guía metodológica.

Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales (U.N. IDEA Manizales), CORPOCALDAS y Asocars, 2014. Plan de Ordenación y Manejo Ambiental - POMCA, de la Cuenca Hidrográfica del río Chinchiná en el departamento de Caldas, Colombia.

Valencia Leguizamón, J. 2010. Diagnostico Socioeconómico del Complejo de Humedales de la Cuenca Alta del Rio Quindío-CHCARQ. Corporación Autónoma Regional del Quindío. Informe Técnico Final Convenio No. 050 WWF-DTAO-UAESPNN-CRQ. 38 Pág.

Valencia Leguizamón, J. 2012. Informe Final Contrato 117 de 2012. Línea base de los ecosistemas de humedales en el departamento del Quindío, priorizando zonas y ecosistemas según el grado de vulnerabilidad. Corporación Autónoma Regional del Quindío. 93 Pág.

Wildlife Conservation Society -WCS. 2015. Caracterización de la Fauna y Flora en el Complejo de Páramos Los Nevados en Caldas, Risaralda y Tolima. Informe final, producto asociado al Convenio de Cooperación No. 13-13-014-360CE, entre IAvH y WCS

WWF. Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management Methodology (RAPPAM).

WWF. The Protected Areas Benefits Assessment Tool (PABAT). Nigel Dudley and Sue Stolton, april 2009