

Declaratoria
Distrito Regional de Manejo Integrado
ANDINOPACÍFICO
DOCUMENTO SÍNTESIS

Subdirección de Intervención para la sostenibilidad Ambiental
Plan de Acción en Biodiversidad Nariño 2006:2030

DECLARATORIA DEL “DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO ANDINO - PACÍFICO”- Propuesta Técnica

Edición Técnica:

Aida Mercedes Delgado M. – Liliana Vela Zarama.

Versión preliminar: Fundación Latinoamericana de Desarrollo



CONSEJO DIRECTIVO

JHON ROJAS

Gobernador de Nariño

CARLOS ALBERTO RUALES GUERRERO

Representante Presidencia de la República

EMMA SALAMANCA

Delegada Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

GERMÁN CHAMORRO DE LA ROSA

Alcalde Municipal de Pasto

FERNANDO ARTURO MALTE LÓPEZ

Alcalde de Guachucal

ÁLVARO EVELIO MARTÍNEZ

Alcalde Municipal de Arboleda

VÍCTOR CANDELO REINA

Alcalde Municipal de El Charco

JESÚS ORLANDO JOJOA

Representante ONG Ambiental

JOSE FERNANDO ZAMBRANO JATIVA

Representante ONG Ambiental

JOSÉ LIBARDO OBANDO CHINDOY

Representante de Comunidades Negras

SEGUNDO LAUREANO CHUQUIZAN

Representante Comunidades Indígenas

EUDORO BRAVO RUEDA

Representante del sector privado

LUIS MIJAI CALDERON

Representante del sector privado

DIRECTIVOS

HUGO MATÍN MIDEROS LÓPEZ

Director General

JOSÉ ANDRÉS DÍAZ RODRÍGUEZ

Subdirector de intervenciones para la Sostenibilidad Ambiental

ALBEIRO EDUARDO GÓMEZ

Subdirector Administrativo y Financiero

NATALIA MORENO

Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental

PABLO CESAR ROJAS

Jefe de Planeación y Direccionamiento Estratégico

DARLY TATHIANA VILLARREAL ENRIQUEZ

Jefe Oficina Jurídica

FABIO WIL GILBERTO CÁRDENAS

Jefe Oficina de Control Interno

GIOVANNY MUÑOZ

Coordinador Centro Ambiental Minero

EQUIPO TÉCNICO

CORPONARIÑO

AIDA MERCEDES DELGADO

Gestora Programa de Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos

Convenio CORPONARIÑO - PNUD- CORPORCIÓN PAISAJES RURALES

**Contrato CORPONARIÑO – FUNDACIÓN LATINOAMERICANA DE
DESARROLLO**

DELEGADOS MUNICIPALES

LOS ANDES, LA LLANADA, CUMBITARA

COMPLEMENTACIÓN Y AJUSTES

LILIANA VELA ZARAMA

Bióloga, Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, Componente Biótico

DELEGADOS COMUNITARIOS

Miembros de Juntas de Acción Comunal

Miembros Juntas Administradoras de Acueductos Veredales

Docentes de instituciones y centros educativos y alcaldías de los municipios Los
Andes, La Llanada y Cumbitara

Fotografías

PNUD-Corporación Paisajes Rurales

Mónica Izquierdo

Carlos Ordoñez

CON EL APOYO DE:

PNUD

PAISAJES RURALES



Tabla de Contenido

Pág.

1. INTRODUCCIÓN	11
2. LOCALIZACION	12
3. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, BIOTICA, SOCIOECÓNOMICA Y CULTURAL	14
3.1 CARACTERIZACION FISICA.....	14
3.1.1 Climatología	14
3.1.2 Geología.....	16
3.1.3 Geomorfología	18
3.1.4 Suelos	18
3.1.4 Hidrología	19
3.1.5 Coberturas y Usos de la Tierra.....	21
3.2 COMPONENTE BIÓTICO	23
3.2.1 Elementos del Paisaje.	23
3.2.2 Caracterización de Flora del Área Estudiada.....	26
3.2.2 Avifauna	28
3.3 ÍNDICE DE VALOR DE CONSERVACIÓN TOTAL (IVC)	34
3.4 REPRESENTATIVIDAD	34
3.5 IRREMPLAZABILIDAD.....	35
3.6 INTEGRIDAD ECOLÓGICA.....	36
3.7 FUNCIONES Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS.....	37
3.7.1 Valor de Conservación del Paisaje.....	37
3.7.2 Función Ecosistémica de Almacenamiento de Carbono Orgánico en Suelo.	39
3.7.3 Función Ecosistémica de Almacenamiento de Carbono Orgánico en Biomasa.	41
3.7.4 Función Ecosistémica de Control de Erosión Hídrica.	42
3.7.5 Función Ecosistémica de Fertilidad en Suelos.	44
3.7.6 Función Ecosistémica de Retención de Sedimentos en Franjas de Vegetación Ribereña.	45
3.7.7 Función Ecosistémica de Regulación Hídrica.	46
3.8 ASPECTOS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.....	48
3.8.1 Demografía.....	48
3.8.2 Educación.....	49
3.8.3 Economía	50

3.8.4 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).....	50
3.8.5 Servicios Públicos.....	50
3.8.6 Salud.	51
3.8.7 Caracterización de Actores Sociales y Comunitarios.	51
3.8.8. Aspectos Culturales.	53
4. PRESIONES.....	53
4.1 MOTORES DE TRANSFORMACION.....	53
4.1.1 Motor 1. Cambios en el Uso del Territorio (continental o acuático), su Ocupación y la Fragmentación de sus Ecosistemas.	54
4.1.2 Motor 2. Disminución, Pérdida o Degradación de Elementos de los Ecosistemas Nativos y Agroecosistemas.....	54
4.1.3 Motor 3. Introducción y Trasplante de Especies	55
4.1.4 Motor 4. Contaminación y Toxificación.....	56
4.1.5 Motor 5. Cambio Climático	57
4.2 CARACTERIZACION GENERAL DE PRESIONES	59
4.2.1 Deforestación.	59
4.2.2 Incendios Forestales.....	61
4.2.3 Demanda Hídrica.	63
4.2.4 Conflicto de Uso.....	65
4.2.5 Cultivos Ilícitos.	66
4.2.6. Proyectos de Minería.	67
4.2.7 Minería Informal.	69
4.2.8 Ocupación.	70
5. OBJETIVOS DE CONSERVACION Y VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN (VOC).....	73
5.1 OBJETIVOS DE CONSERVACION.....	73
5.2 VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN	73
5.2.1. Valores Objeto de Conservación de Filtro Grueso.....	73
5.2.2. Valores Objeto de Conservación de Filtro Fino.	75
6. JUSTIFICACION	79
7. DELIMITACION	83
8. CATEGORIA PROPUESTA.....	85
9. CONSULTA PREVIA.....	87
10. ACCIONES ESTRATEGICAS PRIORITARIAS.....	87
BIBLIOGRAFIA.....	88

Lista De Tablas

Tabla 1. Distribución del Área Andino-Pacífica a nivel veredal	13
Tabla 2. Coordenadas Geográficas DRMI Andino Pacífico	13
Tabla 3. Tipos climáticos Caldas – Lang presentes en el área de estudio – DMI.....	15
Tabla 4. Geología en el área Andino Pacífica.....	17
Tabla 5. Tipos de Suelos presentes en el DRMI Andino Pacífico	19
Tabla 6. Sectorización Hídrica – Distrito de Manejo Integrado Andino Pacífico	20
Tabla 7. Coberturas de la tierra metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, en el DRMI Andino Pacífico, Nivel 3.....	22
Tabla 8. Elementos del Paisaje identificados para el DRMI Andino Pacífico.....	23
Tabla 9. Familias con mayor número de especies y géneros en los 6 sectores.....	26
Tabla 10. Aves con algún criterio de amenaza en el DRMI Andino – Pacífico.	30
Tabla 11. Especies de aves registradas en listados CITES para el DRMI Andino Pacífico	32
Tabla 12. Concesiones de agua otorgadas por CORPONARIÑO en el área Andino-Pacífica propuesta para declaratoria	64

Lista de Mapas

Mapa 1. Ubicación del Área propuesta a declarar como DMI en el Departamento de Nariño	12
Mapa 2. Variación de Temperatura en el Distrito de Manejo Integrado Andino Pacífico ...	15
Mapa 3. Geología en el área Andino Pacífica	17
Mapa 4. Suelos presentes en el DRMI Andino Pacífico.....	19
Mapa 5. Subcuencas y microcuencas en en área Andino Pacífica	20
Mapa 6. Coberturas de la tierra metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, en el DRMI Andino Pacífico, Nivel 3.....	23
Mapa 7. Mapa de espacialización de Indicador de Valor de Conservación, zona de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) (Nariño).....	38
Mapa 8. Mapa de Función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en suelo, zona de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) (Nariño).	40
Mapa 9. Mapa de Función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en biomasa, zona de Cumbitara, La Llanada y Los Andes (Sotomayor) (Nariño).	42
Mapa 10. Mapa de Función ecosistémica de control de erosión hídrica, zona de Cumbitara, La Llanada y Los Andes (Sotomayor) (Nariño).	43
Mapa 11. Mapa de Función ecosistémica de fertilidad en suelos, zona de Cumbitara, La Llanada y Los Andes (Sotomayor) (Nariño).	45
Mapa 12. Mapa de Función ecosistémica de retención de sedimentos en franjas de vegetación ribereña, zona de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) (Nariño).	46
Mapa 13. Mapa de Función ecosistémica de regulación hídrica, zona de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) (Nariño).....	47
Mapa 14. Escenarios de Cambio Climático Temperatura Media °C. A. Periodo 1976-2005; B. Periodo 2011-2040; C. Periodo 2041-2070; D. Periodo 2071-20100.....	58
Mapa 15. Vulnerabilidad a la deforestación en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.	61
Mapa 16. Vulnerabilidad a susceptibilidad de incendios forestales en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.	62
Mapa 17. Vulnerabilidad a demanda de agua en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.	65
Mapa 18. Vulnerabilidad a conflictos de uso del suelo en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.	66
Mapa 19. Vulnerabilidad a minería formal en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.	69
Mapa 20. Vulnerabilidad a minería informal en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.	70

Mapa 21. Vulnerabilidad a ocupación humana en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes (Sotomayor), La Llanada y Cumbitara.	72
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Lista de Figuras

Figura 1. Elementos del paisaje del DRMI Andino Pacífico	25
Figura 2. Géneros más representativos registrados en los 6 sectores.	27
Figura 3. Especies presentes en las estaciones de muestreo biológico 5 y 6, pertenecientes a las familias Thraupidae, Trochilidae y Tyrannidae. Fotografías: © Carlos Ordoñez y Mónica Izquierdo S.	33

1. INTRODUCCIÓN

Las áreas protegidas tienen como finalidad alcanzar objetivos específicos de conservación, representando una de las estrategias más importantes para conservar la biodiversidad *in situ*, ya que, por medio del diseño y puesta en marcha de diferentes medidas de manejo, se asegura la conservación de los valores naturales, culturales y los servicios ecosistémicos que conservan y proveen (CPR, 2016).

Por tanto, estas zonas contribuyen a la regulación del recurso hídrico, a la adaptación y mitigación al cambio climático, a la regulación del clima, a la reducción y mitigación de riesgos naturales, a la seguridad alimentaria y a la protección de las culturas propias de nuestro país, siendo territorios que permiten la pervivencia de poblaciones étnicas y que albergan parte de nuestro patrimonio arqueológico e histórico (CRP, 2016).

La propuesta de declarar un área protegida en los municipios de Cumbitara, los Andes (Sotomayor) y La Llanada por parte de CORPONARIÑO surge de la identificación de ecosistemas estratégicos en esta región y por ende la oferta de servicios ecosistémicos (CORPONARIÑO, 2016), así mismo se identifican características muy importantes que presenta esta zona, debido a que en ella confluyen regiones de alta diversidad como los ecosistemas de Los Andes y el Pacífico, zonas con alta biodiversidad que se ven influenciadas por patrones ecológicos, ambientales y/o geográficos que varían con los gradientes ambientales, generando un interés marcado para su conservación y recuperación a través de la declaratoria de un área protegida (Caranton, 2017).

La iniciativa de declaratoria del área busca integrar esfuerzos que se enfoquen en la conservación y recuperación de elementos del paisaje como Bosque denso, bosque ripario, Vegetación secundaria y Páramo que ofertan servicios ecosistémicos de vital importancia para el bienestar humano. Los ecosistemas andinos están caracterizados por su alta diversidad y endemismo y parte de su importancia radica en los servicios ecosistémicos que prestan, como el abastecimiento de agua, la fertilidad de los suelos, el almacenamiento de carbono, las interacciones ecológicas que permiten cumplir funciones vitales como polinización, dispersión de semillas y control de plagas. Estos ecosistemas se consideran reservorios de biodiversidad y de recurso hídrico, y por ello, son de atención prioritaria debido a que actualmente se encuentran amenazados, por diversas actividades (expansión de la frontera agropecuaria, deforestación, minería, entre otras) altamente perjudiciales (CORPONARIÑO, 2016).

La declaratoria del área protegida pretende beneficiar a las comunidades de los tres municipios involucrados en la declaratoria, desde la parte socioeconómica generando nuevas oportunidades de empleo para la población, en lo biótico con la conservación de los ecosistemas, de las especies raras, endémicas y amenazadas, garantizando los servicios ecosistémicos, principalmente el agua de la cual se benefician gran parte de los habitantes de los tres municipios, la mitigación de riesgos naturales, la provisión de alimento y de productos maderables para su supervivencia (Quintero et al, 2018).

El área a declarar se ubica sobre los municipios de cordillera en el departamento de Nariño, una zona que históricamente ha sido víctima de distintos problemas sociales siendo uno de ellos la minería, la autoridad ambiental tiene un interés de trabajar con los distintos actores involucrados en esta actividad no solo desde los procesos de producción sino asumiendo como reto a través del enfoque de conservación de la biodiversidad (CPR, 2016).

un total de 5857,75 ha, que representa el 50% del área de influencia, el municipio de Cumbitara con 3454,02 ha (30%) y el municipio de La Llanada presenta una superficie de 2382,40 ha, representando el 20%, a su vez en esta área del municipio de la Llanada existe mayor explotación de minería informal (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución del Área Andino-Pacífica a nivel veredal

Municipio	Vereda	Hectáreas con respecto a el Área (ha)	Área Total Influencia Municipal (ha)	Porcentaje con respecto al Área (%)	Porcentaje Total Influencia Municipal (%)
Los Andes (Sotomayor)	Selva	4738,90	5857,75	40,52	50
	El Palacio	82,57		0,71	
	El Carrizal	220,19		1,88	
	Providencia	211,58		1,81	
	San Francisco	45,98		0,39	
	Cordilleras Andinas	293,33		2,51	
	Quebrada Honda	49,97		0,43	
	La Planada	215,22		1,84	
Cumbitara	Bella Vista	424,08	3454,02	3,63	30
	Aminda	39,02		0,33	
	El Veinticuatro	1364,43		11,67	
	El Caucho	530,22		4,53	
	San Pablo	196,88		1,68	
	Santa Marta	899,38		7,69	
La Llanada	San Francisco	157,03	2382,40	1,34	20
	El Prado	6,90		0,06	
	Santa Rosa	391,52		3,35	
	Microcuenca El Cedro y Purgatorio	1096,49		9,38	
	El Palmar	609,28		5,21	
	La Florida	8,26		0,07	
	La Floresta	73,59		0,63	
	Corregimiento Especial	39,32		0,34	
TOTAL		11694,17	11694,17	100	100

Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

Tabla 2. Coordenadas Geográficas DRMI Andino Pacífico

X = ESTE	Y = NORTE
947128	677800
940627	655959
932532	668432
947288	666840

Datum Geodésico: MAGNA – SIRGAS Colombia Oeste

Fuente: CORPONARIÑO, 2021.

3. CARACTERIZACIÓN FÍSICA, BIOTICA, SOCIOECÓNOMICA Y CULTURAL

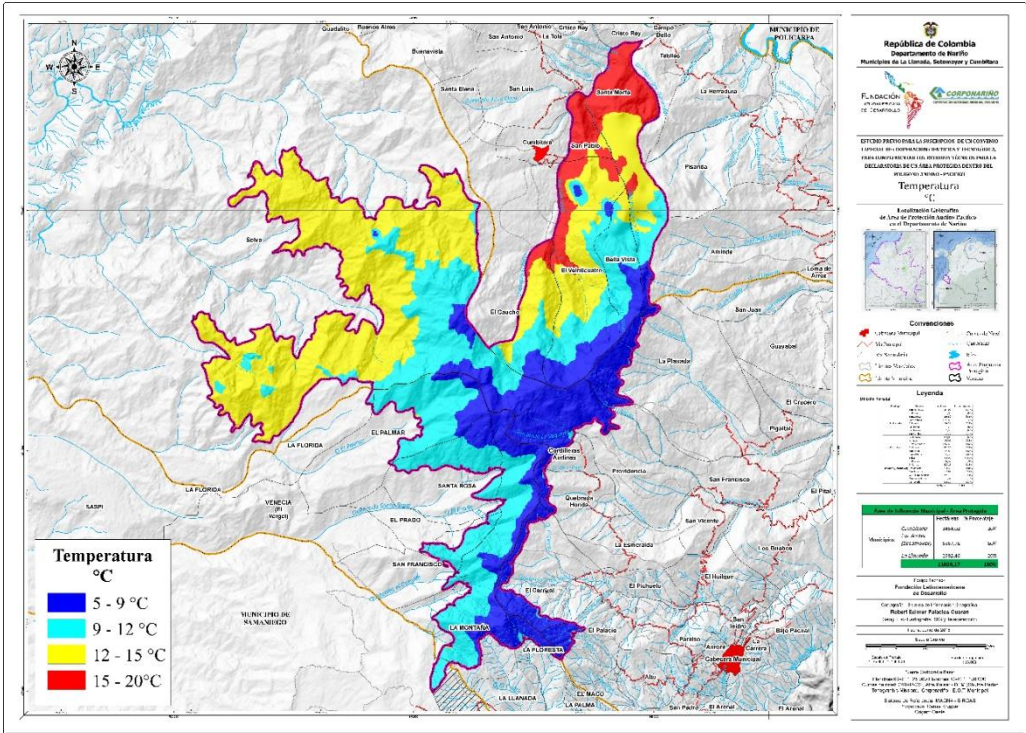
3.1 CARACTERIZACION FISICA

3.1.1 Climatología

El análisis de la precipitación en la zona se basó en los registros de esta variable obtenidos de las estaciones meteorológicas de Pisanda (Cumbitara), Llano Verde (Policarpa), Tanama (Samaniego) y El Vergel (Los Andes y La Llanada). Corroborando la información suministrada de acuerdo a las estaciones meteorológicas en las que el régimen de lluvias es de tipo bimodal: la primera de Enero a Mayo y la segunda de Septiembre a Diciembre. Se puede evidenciar que el periodo de lluvias de mayor intensidad y el más largo se registra en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre cuando para ciertas zonas del polígono los valores superan los 200 milímetros mensuales. Los periodos más secos se registran entre los meses de Junio, Julio y Agosto cuando se reportan precipitaciones con valores bajos, por debajo de 103 milímetros.

En cuanto a temperatura se puede referenciar que el área propuesta para declarar como DRMI Andino Pacifico al nororiente en el municipio de Cumbitara se presenta las mayores temperaturas con 15 a 20°C, en el sector noroccidental del municipio de los Andes (Sotomayor) y al nororiente del municipio de Cumbitara se registran temperaturas de 12 a 15 °C; al occidente, oriente y sur en los tres municipios se presentan temperaturas de 9 a 12°C; al oriente, suroriente y pequeños sectores al norte y occidente presentan temperaturas de 5 a 9°C (Mapa 2).

Mapa 2. Variación de Temperatura en el Distrito de Manejo Integrado Andino Pacifico



Fuente: IDEAM, CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

En cuanto a la zonificación climática, se realizó de acuerdo con las zonas climáticas caldas Lang 2012, obteniendo para el DRMI Andino Pacifico 7 tipos de climas presentes (Castañeda, 2014) (Tabla 3).

Tabla 3. Tipos climáticos Caldas – Lang presentes en el área de estudio – DMI

Tipos de Clima Según Caldas - Lang	No	Tipo Dinámico	Símbolo
	1	Frio Húmedo	FH
	2	Frio Semihúmedo	Fsh
	3	Frio Superhúmedo	FSH
	4	Muy Frio Húmedo	Mfh
	5	Muy Frio Superhúmedo	Mfs
	6	Templado Húmedo	TH
	7	Templado Semihúmedo	Tsh

Fuente: Clasificación Climática IDEAM

En cuanto a brillo solar se muestra una creciente tendencia en los meses de menor precipitación y valores mínimos en los meses que presentan fuertes lluvias. De esta manera ocurre un ascenso paulatino desde el mes de mayo hasta julio, en los cuales el brillo solar varía desde 150 horas mensuales (Mayo) hasta 220 horas (Julio). De acuerdo con esto, en promedio diariamente existen aproximadamente entre 4 a 7 horas de cielos despejados entre estos meses. En los meses lluviosos los valores de brillo solar descienden, para los meses de Enero, Febrero, Marzo y Abril donde este parámetro no supera las 140 horas. Para el segundo periodo lluvioso del año, los valores de brillo solar disminuyen en mayor proporción, variando entre 120 horas para octubre, 100 horas para Noviembre y 110 horas en Diciembre.

La humedad relativa durante el año muestra la disimilaridad entre los comportamientos de las variables a través de cada mes, registrando un pico más alto que coincide con el primer periodo de lluvias del año (Enero a Abril). De esta manera la humedad relativa disminuye significativamente hacia la mitad del año, siendo Agosto y Octubre los meses de menor humedad en el aire. La humedad relativa promedio para el área a declarar en la región Andino-Pacífica es de 75 -85% (IDEAM, 2018).

La evaporación es un parámetro que se encuentra muy ligado al brillo solar y muestra un comportamiento proporcional al de los valores de precipitación, reportando para el polígono un total anual de evaporación equivalente a 1700 mm.

El periodo lluvioso catalogado como bimodal que ocurre entre los meses de Enero a Abril y Octubre a Diciembre reporto valores intermedios, en promedio una evaporación de 120 a 135 mm. El descenso en la evaporación ocurre debido en gran parte a las altas precipitaciones, formación de nubosidades y bajas insolaciones características en este período del año. Para el resto del año en los meses de Mayo y Junio se reportaron los valores más bajos de evaporación en promedio a 110 mm. A pesar de que esta temporada esta categorizada como época seca y los valores de brillo solar incrementan se presentan mínimas evaporaciones, debido en gran parte a que la condición del ciclo hídrico se encuentra adecuadamente regulada por condiciones naturales o por sistemas de riego apropiados empleados durante las épocas de sequía (Calderon & Álvarez, 2009).

3.1.2 Geología

El área Andino Pacífica se encuentra en la región noroccidental de la cordillera occidental del departamento de Nariño, donde predominan rocas intruidas cuarzodioríticas – tonalíticas denominadas Granodiorita de Piedrancha, en el sector norte de Cumbitara predominan las unidades litoestratigráficas más antiguas las cuales corresponden al Grupo Dagua, en el sector sur del municipio de la Llanada predomina la unidad grupo dibásico el cual está conformado por basaltos y diabasas, masivas, grises o verdes con cristales de piroxenos y olivino. Estas dos unidades se consideran de edad Cretácico Superior. En contacto fallado con esta unidad se encuentra un conjunto de aglomerados volcánicos, rocas volcanoclásticas, andesitas y biomicritas de colores grises, violáceos y verdes denominado Formación Timbiquí. Estas unidades se encuentran intruidas por rocas cuarzodioríticas – tonalíticas denominadas Granodiorita de Piedrancha. Suprayaciendo este conjunto de unidades se encuentra en contacto discordante una secuencia granodecreciente de conglomerados y areniscas conglomeráticas, limolitas y lodolitas arenosas, de origen continental denominada Formación Raposo, miembro inferior y miembro superior. Mediante análisis macropaleontológicos esta unidad fue datada como Mioceno Superior (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2011) (Tabla 4) (Mapa 3).

La geología general está relacionada con los eventos tectónicos y volcánicos del terciario - cuaternario de los volcanes Galeras, Azufral, Cumbal, interrelacionadas con eventos asociados con la deriva continental y la subdirección de la placa de Nazca bajo el sistema Andino que intruyeron, plegaron y fracturaron sedimentos marinos más antiguos del cretáceo. En la parte alta del área de estudio predominan rocas eruptivas o depósitos neovolcánicos constituidos por brechas bien compactadas, con cantos de andesita de color gris o rojizo bombas andesíticas de tamaño variado, lapilli y ceniza en diversos grados de compactación y algunos derrames volcánicos de composición andesítica.

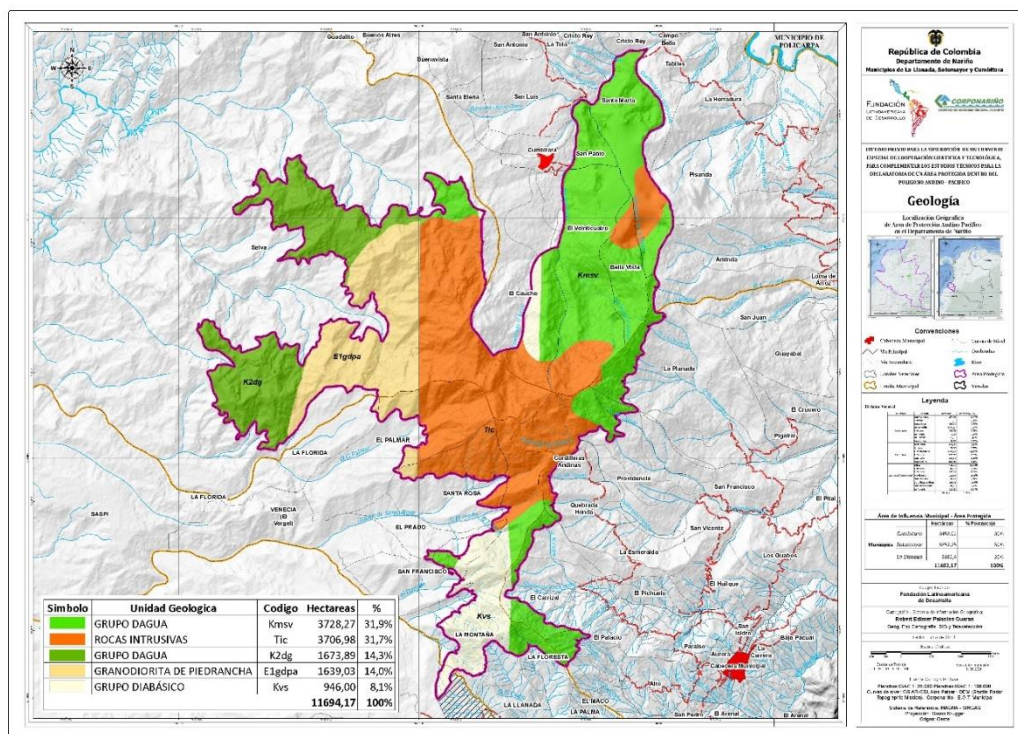
En cuanto a geología estructural se evidencia que los principales rasgos estructurales comprenden fallas, pliegues y alineamientos. Se nota un tren predominante de dirección NE y otro, al parecer más antiguo, de dirección NW. El Valle del Patía, originado por la acreción de la Cordillera Occidental, es una fosa asimétrica, está en contacto al E con la Cordillera Central, por medio del Sistema de Fallas de Romeral, está en contacto con la Cordillera - Occidental, por medio del Sistema de Fallas de Cauca Patía.

Tabla 4. Geología en el área Andino Pacífica

Símbolo	Unidad Geológica	Código	Hectáreas	%
	GRUPO DAGUA	Kmsv	3728,27	31,9%
	ROCAS INTRUSIVAS	Tic	3706,98	31,7%
	GRUPO DAGUA	K2dg	1673,89	14,3%
	GRANODIORITA DE PIEDRANCHA	E1gdpa	1639,03	14,0%
	GRUPO DIABÁSICO	Kvs	946,00	8,1%
			11694,17	100%

Fuente: Geología de las planchas 409 La Unión – 410 Las Cruces Departamento de Nariño – INGEOMINAS – IGAC

Mapa 3. Geología en el área Andino Pacífica



Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos - CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA A ESCALA 1:100.000 DE LAS PLANCHAS 409 Las Cruces y 410 La Unión.

3.1.3 Geomorfología

El área de estudio pertenece a la cordillera occidental la cual se originó durante la orogenia del cretáceo, mediante fenómenos tectónicos, y posteriormente debido a la erosión geológica y la acción de agentes como el agua, la gravedad y la depositación de materiales piroclásticos producto del intensivo volcanismo, que han contribuido a su modelado. Las geoformas, se encuentran bajo la acción de procesos de degradación climáticos por la misma naturaleza del ambiente trópico húmedo. Las unidades geomorfológicas presentes en DRMI Andino – Pacífico corresponden a:

- Paisaje de Montaña.
- Relieve Montañoso Colinado Denudacional.
- Filas y vigas.
- Coladas de Lava

3.1.4 Suelos

Los suelos del DRMI Andino Pacífico se encuentran en zona de montaña de clima medio húmedo y muy húmedo, estas unidades representan formas complejas e irregulares, con superficies de relieve variable; fuerte y moderadamente escarpado, fuerte y moderadamente quebrado y moderada y ligeramente ondulado, se encuentran en altitudes comprendidas entre 1000 y 3600 metros sobre el nivel del mar.

En el área andino pacífico se presentan cuatro tipos de suelo (Tabla 5) (Mapa 4).

El Tipo de suelo MQAf es muy profundo, bien drenado, de fertilidad moderada y alta retención de humedad. Son suelos fuertes a moderadamente ácidos, de alta capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, bajos contenidos de calcio, potasio, magnesio y fósforo, altos contenidos de carbono orgánico, moderados contenidos de aluminio intercambiable en superficie y fertilidad moderada.

El tipo MLAb son moderadamente profundos, limitados por un horizonte cementado, bien drenados y de texturas francas y franco arcillosas; se han desarrollado a partir de depósitos de ceniza volcánica sobre andesitas, químicamente son suelos extremadamente ácidos en superficie y muy fuertemente ácidos en profundidad, de alta capacidad catiónica de cambio, baja saturación de bases, altos contenidos de aluminio intercambiable, altos en carbono orgánico, bajos en calcio, magnesio, potasio y fósforo y baja fertilidad.

Los suelos tipo MQAg se encuentran en altitudes entre 1000 y 2000 m.s.n.m, presenta un clima a que va de medios, húmedo y muy húmedo, correspondiendo a las zonas de vida de bosque premontano, con temperaturas de 18 a 24°C y precipitaciones entre 1000 y 4000 mm anuales (Narváez y León, 2001).

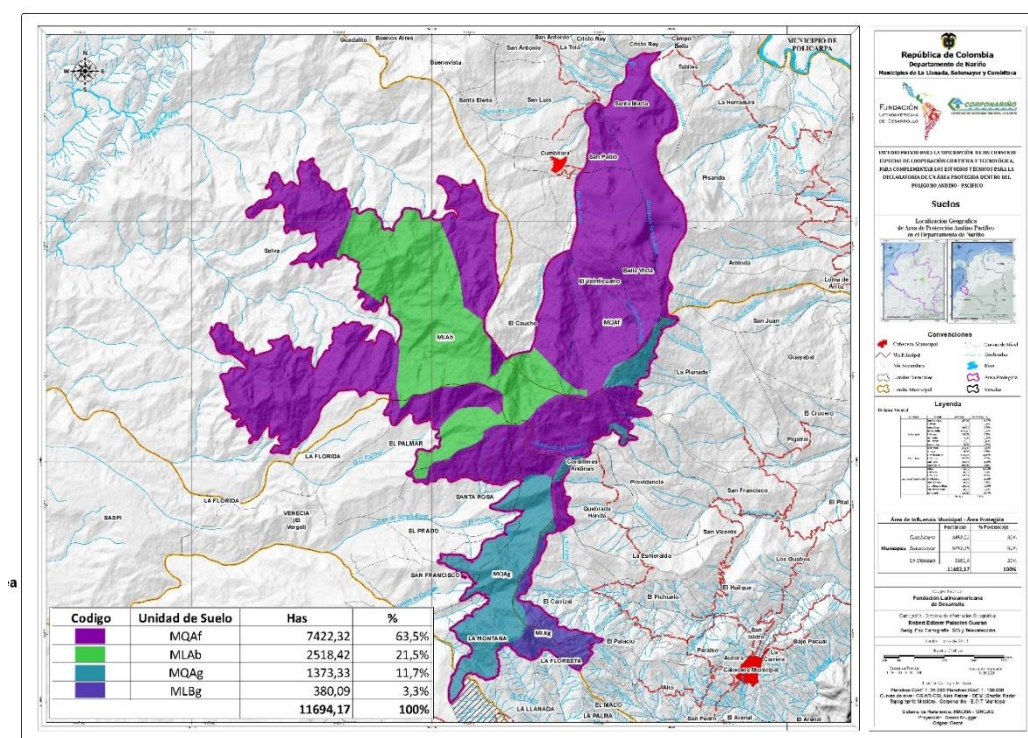
El Tipo MLBg son suelos moderadamente profundos, limitados por fragmentos de roca y excesivamente drenados; se han desarrollado a partir de depósitos de ceniza volcánica sobre rocas metamórficas (Metamolitas), químicamente son suelos de reacción fuerte a ligeramente ácida, alta a media capacidad catiónica de cambio, altos contenidos de carbono orgánico, mediana saturación de bases, medianos contenidos de calcio y magnesio en superficie y bajo en profundidad, bajos en potasio y fósforo, alta retención de fosfatos y fertilidad moderada.

Tabla 5. Tipos de Suelos presentes en el DRMI Andino Pacífico

Código	Unidad de Suelo	Has	%
	MQAf	7422,32	63,5%
	MLAb	2518,42	21,5%
	MQAg	1373,33	11,7%
	MLBg	380,09	3,3%
		11694,17	100%

Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Nariño – IGAC, 2004

Mapa 4. Suelos presentes en el DRMI Andino Pacífico



Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Nariño occidental
Fuente: IGAC, 2004

3.1.4 Hidrología

El área de estudio se encuentra dentro del área hidrográfica del pacífico, zona hidrográfica del Patía y 3 subzonas hidrográficas del río Guaitara, río Telembí y río Patía medio (Tabla 6), la delimitación de esta área es de un alto e importante valor hidrológico ya que dentro del polígono al encontrarse en una zona con una altura máxima de 3640 y mínima de 969 msnm se despliegan 12 unidades hidrográficas de nivel 3, donde se encuentran el 80% de los nacimientos que tributan de agua a las principales corrientes hídricas que abastecen del recurso hídrico a los centros poblados de Cumbitara, Los Andes (Sotomayor) y La Llanada

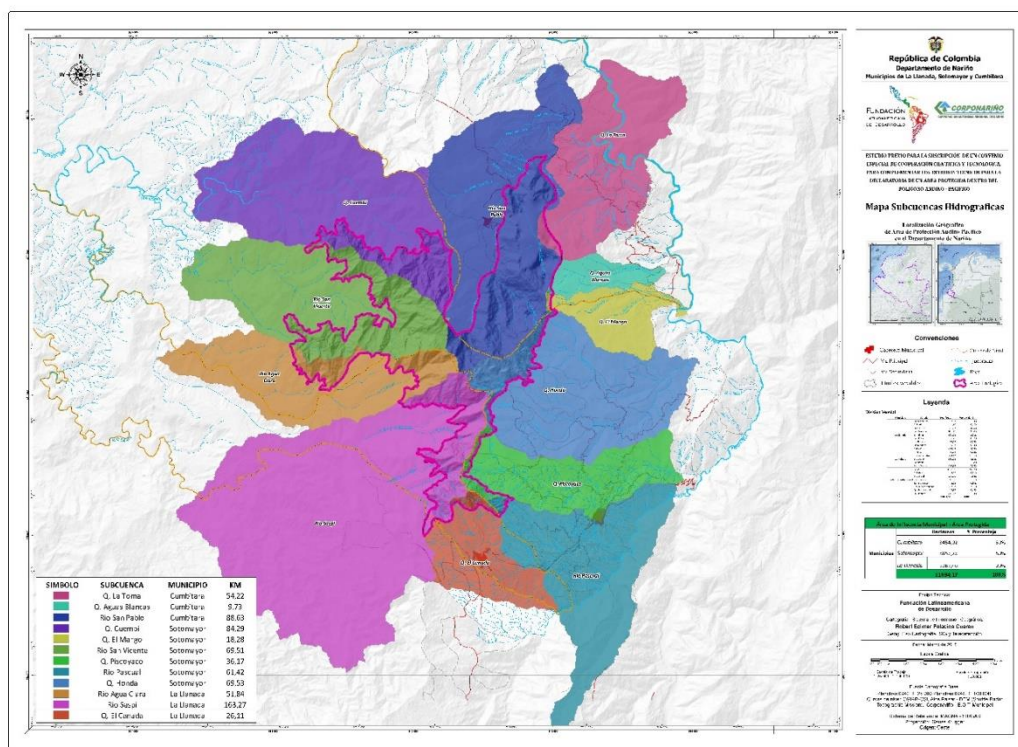
En el área andino pacifico se encuentran 8 subcuencas, 4 microcuencas y se reportan cerca de 19 fuentes de agua entre quebradas y ríos, al igual que aproximadamente 168 fuentes de agua sin nombre asignado (Mapa 5).

Tabla 6. Sectorización Hídrica – Distrito de Manejo Integrado Andino Pacifico

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Subcuenca	Área (Km)	Perímetro (Km)
			Q. Piscoyaco	36,17	48,68
		Río Guaitara	Río Pascual	61,42	68,48
			Q. El Canadá	26,11	36,50
			Q. Cuembí	84,29	65,75
			Río San Vicente	69,51	57,26
Pacífico	Río Patía	Río Telembí	Río Agua Clara	51,84	59,39
			Rio Saspi	163,27	88,85
			Q. La Toma	54,22	51,05
			Q. Aguas Blancas	9,73	23,33
		Río Patía Medio	Río San Pablo	88,63	70,35
			Q. El Mango	18,28	33,70
			Q. Honda	69,53	53,82

Fuente: CORPONARIÑO, Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

Mapa 5. Subcuencas y microcuencas en el área Andino Pacífica



Fuente: CORPONARIÑO, Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

3.1.5 Coberturas y Usos de la Tierra

En cuanto a la Cobertura de la tierra se presentan 18 unidades, siendo el bosque denso alto de tierra firme el más abundante con el 51,07% y la categoría de bosques es la más representativa con el 54,15% (Tabla 7) (Mapa 6).

Con respecto a los Bosques y áreas seminaturales, están presentes las categorías de Bosques, Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva y Áreas abiertas, sin o con poca vegetación; la cobertura de Bosque denso alto de tierra firme comprende el 51,07%, y se encuentra al occidente del polígono en el municipio de los Andes (Sotomayor) en la vereda la Selva, al norte en el municipio de Cumbitara en las veredas santa marta, bella vista, el veinticuatro, el Caucho, al sur en el municipio de La Llanada en las veredas Santa Rosa, San Francisco, el Palmar, Microcuenca El Cedro y Purgatorio (Montaña); el Bosque fragmentado con vegetación secundaria comprende el 1,79%, se registra en pequeños sectores de la vereda la selva en los Andes (Sotomayor) y en la Microcuenca El Cedro y Purgatorio (Montaña) en el municipio de La Llanada; la Cobertura de Bosque ripario cubre el 1,10% del área de estudio, y se encuentra en las márgenes de las fuentes hídricas de las Quebradas Potosí, Ospino, El Cedro, El Cucho, El Nacadero, Honda, La Vaquería, Piscoyaco, en el municipio de los Andes (Sotomayor); en el municipio de Cumbitara en las quebradas El Balso, El Pailón, San Marta, Rio San Pablo y en el municipio de La Llanada en las quebradas El Peje, El Prado, el Duende, Santa Rosa.

Dentro de las áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva que comprende el 24,46%, se encuentran coberturas de arbustal, vegetación secundaria o en transición y herbazal; el arbustal denso comprende el 8,45%, se presenta en la vereda Bella vista, el veinticuatro, El Caucho en el municipio de Cumbitara, en las veredas la Planada, la selva en el municipio de Los Andes (Sotomayor), en la Microcuenca El Cedro y Purgatorio (Montaña), veredas Santa Rosa, El Palmar en el municipio de La Llanada, la vegetación secundaria o en transición en el área de estudio presenta el 11,06%, en el cual se encuentra la vegetación secundaria alta y baja, se ubica principalmente en la vereda La Selva (Los Andes – Sotomayor) y en la vereda El veinticuatro (Cumbitara); la cobertura de Herbazal en el cual se encuentra el Herbazal y Herbazal denso de tierra firme, comprenden el 4,05%, y está presente principalmente en el centro del polígono en los municipios de los Andes (Sotomayor) en las veredas La Selva, Providencia, La Planada; en el municipio de Cumbitara en las veredas el Caucho, El Veinticuatro. En la cobertura de áreas abiertas, sin o con poca vegetación se encuentran las tierras desnudas o degradadas que cubre el 6,27% y se ubica principalmente en la Microcuenca El Cedro y Purgatorio (Montaña) en el municipio de La Llanada, donde se realizan actividades mineras.

Los Territorios Agrícolas comprenden los mosaicos de cultivos y representan el 18,26%, se distribuyen en menor proporción en el área, y se observan al norte del polígono en el municipio de Cumbitara, en las veredas San Pablo, Bella vista, Santa Marta (cultivo de maíz), Aminda (cultivos de plátano, caña, tomate de árbol, lulo); en el municipio de los Andes (Sotomayor), veredas La Selva, cordilleras andinas (cultivo de papa), el Carrizal (cultivo de maíz, plátano, café), la Planada (cultivo de plátano); en el municipio de la Llanada, veredas El Prado, Santa Rosa, El Palmar, La Florida (cultivos de café, plátano, yuca, caña panelera, y frutales (cítricos, papaya, piña). Con respecto a los pastos enmalezados y limpios, los cuales se registran en la vereda La Selva, del municipio de los

Andes (Sotomayor) y vereda el Palmar del municipio de la Llanada presentan el 3,07% de representatividad.

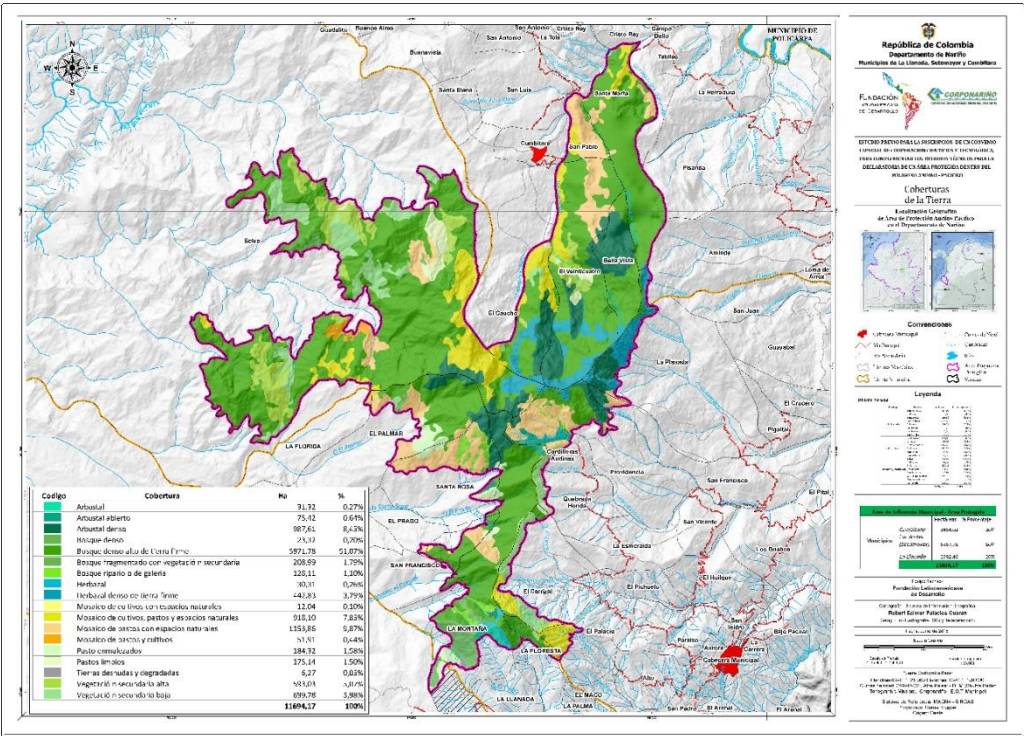
Considerando lo anterior se observa que el uso actual de la cobertura de Bosque y Áreas seminaturales presenta el mayor porcentaje de representatividad con el 79% y comprende las partes altas de las veredas Santa Marta, Bella vista, El Veinticuatro, El Caucho y Aminda en el municipio de Cumbitara; las partes altas de las veredas Selva, Providencia, San Francisco, Quebrada Honda, La Planada en el municipio de los Andes (Sotomayor); y la parte alta de las veredas El Palmar, Santa Rosa, San Francisco, Microcuenca El Cedro y Purgatorio en el municipio de La Llanada. Los Territorios Agrícolas presentan el 21% y se encuentran distribuidos en las partes medias y bajas de las veredas San Pablo, El Veinticuatro, El Caucho del municipio de Cumbitara; en las veredas La Floresta, El Palacio, Cordilleras Andinas del municipio de los Andes (Sotomayor) y en las veredas la Florida, El Palmar, Santa Rosa del municipio de la Llanada.

Tabla 7. Coberturas de la tierra metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, en el DRMI Andino Pacífico, Nivel 3

1	2	3	Cobertura	Área (Ha)	Porcentaje (%)
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos		Pasto enmalezados	184,32	1,58
			Pastos limpios	175,14	1,50
	Áreas agrícolas heterogéneas		Mosaico de cultivos con espacios naturales	12,04	0,10
			Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	918,10	7,85
			Mosaico de pastos con espacios naturales	1153,86	9,87
			Mosaico de pastos y cultivos	51,91	0,44
BOSQUE Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosque	Bosque denso	Bosque denso	23,32	0,20
			Bosque denso alto de tierra firme	5971,78	51,07
		Bosque fragmentado	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	208,99	1,79
		Bosque de galería y ripario	Bosque ripario	128,11	1,10
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	Herbazal	30,31	0,26
			Herbazal denso de tierra firme	442,83	3,79
		Arbustal	Arbustal	31,32	0,27
			Arbustal abierto	75,42	0,64
			Arbustal denso	987,61	8,45
		Vegetación secundaria o en transición	Vegetación secundaria alta	593,03	5,07
			Vegetación secundaria baja	699,78	5,98
	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	Tierras desnudas y degradadas	Tierras desnudas y degradadas	6,27	0,05

Fuente: IDEAM, 2010; CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

Mapa 6. Coberturas de la tierra metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, en el DRMI Andino Pacífico, Nivel 3.



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

3.2 COMPONENTE BIÓTICO

3.2.1 Elementos del Paisaje.

Para llevar a cabo la caracterización biológica del DRMI Andino Pacífico, se realizó la interpretación de coberturas y se definió los elementos del paisaje, en los municipios de los Andes (Sotomayor), Cumbitara y La Llanada.

Los elementos de paisaje que hacen parte del área de estudio son: Vegetación Secundaria o en transición (Vstr), Bosque de Galería o ripario (Bgri), Bosque Denso (Badt), Pastos Arbolados (Paar), y Páramo (Hdpa), los cuales se estratificaron en sectores, buscando la representatividad de acuerdo con la altitud, precipitación, accesibilidad al predio, división política y definidos en un predio rural en cada sector (Tabla 8).

Tabla 8. Elementos del Paisaje identificados para el DRMI Andino Pacífico.

Sección	Elemento	Sigla	Municipio	Vereda	Coordenadas	Altitud (m.s.n.m)
Sector 1	Vegetación secundaria	Vstr1	Los Andes Sotomayor	Campobello	01°34.415' N 077°28.007' W	1101
	Vegetación secundaria	Vstr2	Los Andes Sotomayor	Campobello	1°34'24.9"N 077°28'0.4"W	1100

Sector 2	Vegetación secundaria	Vstr3	Los Andes Sotomayor	Carrizal	01°31'46.4"N 077°34'38.5"W	2554
	Vegetación secundaria	Vstr4	Los Andes Sotomayor	Carrizal	01°31'41.5"N 077°34'54.1"W	2884
	Bosque de galería	Bgri1	Los Andes Sotomayor	Carrizal	1° 31.809' N 77° 34.629' W	2663
	Bosque de galería	Bgri2	Los Andes Sotomayor	Carrizal	01°31'35.0"N 077°34'35.2"W	2556
	Pastos arbolados	Paar1	Los Andes Sotomayor	Carrizal	01°31'45.6"N 077°34'53.1"W	2900
	Pastos arbolados	Paar2	Los Andes Sotomayor	Carrizal	01°31'46.6"N 077°34'56.8"W	2922
	Bosque denso	Badt	Los Andes Sotomayor	Carrizal	1° 31.604' N 77° 34.697' W	2526
Sector 3	Páramo	Hdpa1	Los Andes Sotomayor	Cordilleras Andinas	01°34'31.1"N 077°34'52.8"W	3476
	Páramo	Hdpa2	Los Andes Sotomayor	Cordilleras Andinas	01°34'30.2"N 077°34'57.9"W	3431
Sector 4	Vegetación secundaria	Vstr7	Cumbitara	El Caucho	01°36'52.0"N 077°35'39.9"W	2269
	Vegetación secundaria	Vstr8	Cumbitara	El Caucho	01°36'59.4"N 077°35'38.8"W	2203
	Bosque de galería	Bgri3	Cumbitara	El Caucho	01°37'25.1"N 77°35'34.4"W	2200
	Bosque de galería	Bgri4	Cumbitara	El Caucho	01°37'18.3"N 077°35'29.0"W	2172
Sector 5	Vegetación secundaria o en transición	Vstr9	Cumbitara	El Caucho	1°61'12,222 N 77°57'99,444 W	2122
	Vegetación secundaria o en transición	Vstr 10	Cumbitara	El Caucho	1°59'61,595 N 77°58'27,343 W	2098
	Bosque de galería o ripario	Bgri5	Cumbitara	El Caucho	1°61'81,442 N 77°58'07,063 W	1870
	Bosque de galería o ripario	Bgri 6	Cumbitara	El Caucho	1°61'35,092 N 77°58'28,101 W	1793
	Bosque Denso	Badt2	Cumbitara	El Caucho	1°59'73,836 N 77°58'29,208 W	2440
	Bosque Denso	Badt3	Cumbitara	El Caucho	1°59'72,5 N 77°58'18,888 W	2388
Sector 6	Vegetación secundaria o en transición	Vstr 11	La Llanada	Santa Rosa	1°56'24,1666 N 77°59'77,5 W	3219
	Vegetación secundaria o en transición	Vstr 12	La Llanada	Santa Rosa	1°56'25,277 N 77°59'88,055 W	3180
	Bosque de galería o ripario	Bgri 7	La Llanada	Santa Rosa	1°55'80,360 N 77°59'46,228 W	3036
	Bosque de galería o ripario	Bgri 8	La Llanada	Santa Rosa	1°55'61,844 N 77°59'46,769 W	3090

	Bosque denso	Badt 4	La Llanada	Santa Rosa	1°55'54,444 N 77°58'26,944 W	2900
	Bosque denso	Badt 5	La Llanada	Santa Rosa	1°55'55,0 N 77°58'16,944 W	3010

Fuente: CORPONARIÑO - PNUD, 2016. CORPONARIÑO - Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

A continuación, se presentan los elementos del paisaje identificados en el DRMI.

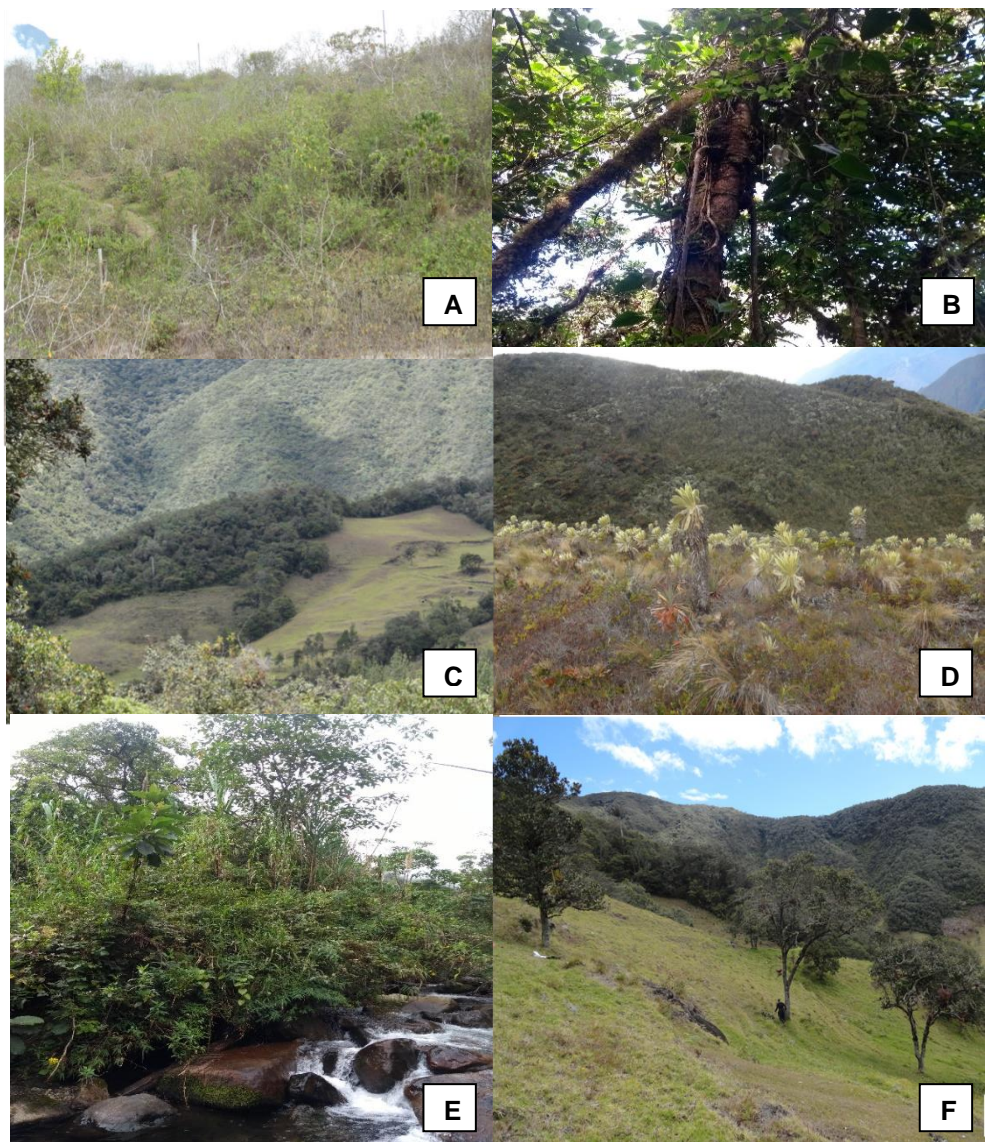


Figura 1. Elementos del paisaje del DRMI Andino Pacífico **A.** Vegetación secundaria de bosque seco - vereda Campo Bello. **B.** Bosque denso - vereda El Caucho. **C.** Vegetación secundaria de bosque húmedo montano bajo -vereda Carrizal. **D.** Páramo - vereda Cordilleras Andinas. **E.** Bosque ripario - vereda Santa Rosa. **F.** Pastos arbolados – vereda Carrizal

3.2.2 Caracterización de Flora del Área Estudiada

Para el DRMI Andino Pacífico se registró un total de 339 especies de plantas pertenecientes al estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo representadas en 85 familias y 176 géneros. Del total de ejemplares colectados, 146 fueron determinados hasta especie (43.06%), de los cuales 3 se identificaron como afines (aff.), 166 hasta género (48.96%), 26 hasta familia (7,66%), y 1 como indeterminada (0.29%).

La familia Asteraceae fue la que presentó mayor riqueza, con 25 especies y 17 géneros, seguida de Orchidaceae, Melastomataceae y Fabaceae, así como otras familias importantes que se encuentran en la Tabla 9. Respecto a este resultado, se conoce que las familias Asteraceae, Melastomataceae, Orchidaceae y Lauraceae son las que albergan el mayor número de especies dentro de los bosques húmedos (Gentry, 1993), los resultados también coinciden con lo obtenido por Galindo et al en el 2003 (Galindo et al, 2017) donde las familias de plantas con más especies en los bosques andinos corresponden a las mismas encontradas en otros bosques ubicados a altitudes similares (Gentry, 1995), como Melastomataceae, Rubiaceae y Lauraceae, seguidas en importancia por otras familias como Asteraceae, Myrsinaceae y Ericaceae. Mientras que el predominio de las fabáceas se encuentra ampliamente documentado para las tierras bajas del Neotrópico, incluyendo el bosque seco tropical (Lozano-Zambrano, 2009), que, para este caso, las especies de esta familia se reportaron principalmente en el municipio de Cumbitara por contener fragmentos de bosques subandinos.

Tabla 9. Familias con mayor número de especies y géneros en los 6 sectores.

Familia	No. Géneros	No. Especies
Asteraceae	17	25
Orchidaceae	8	21
Melastomataceae	6	19
Fabaceae	11	14
Ericaceae	8	11
Rubiaceae	6	11
Lauraceae	3	11
Bromeliaceae	4	10

Fuente: CORPONARIÑO - PNUD, 2016; CORPONARIÑO - Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018.

Del total de géneros registrados (176), el 68.1% están representados por menos de 5 especies. Los géneros con mayor número de especies fueron: *Miconia* con 11 especies (6.25%), *Epidendrum* con diez especies (5.68%), *Anthurium* con 8 especies (4.54%), *Piper* con siete especies (3.97%) y *Palicourea*, *Nectandra*, *Freziera* y *Clusia* con cinco especies (2.84%) (Figura 2).

Figura 2. Géneros más representativos registrados en los 6 sectores.



Fuente: CORPONARIÑO - PNUD, 2016; CORPONARIÑO - Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018.

3.2.1.1 Especies Amenazadas. Del total de especies registradas, 32 han sido evaluadas dentro de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Apéndices CITES, Libros Rojos de Plantas de Colombia y la Resolución 1912 de 2017 para determinar su categoría de riesgo. Entre las especies vegetales que presentan algún grado de vulnerabilidad en el área de trabajo sobresalen: *Ceroxylon quindiuense* y *Cedrela Odorata* en la categoría “en peligro” (EN), *Ocotea infrafoveolata*, *Prumnopitys montana* (NT según UICN y VU según Res 1912/2017) y *Nectandra turbascensis* “casi amenazadas” (NT), *Podocarpus oleifolius* “vulnerable” (VU) y 26 especies entre las que están *Clusia multiflora*, *Erythrina poeppigiana*, *Citharexylum kunthianum*, *Palicourea angustifolia*, *Calliandra pittieri* y *Espeletia pycnophylla* se encuentran en categoría de “Preocupacion menor” (LC). La mayoría de las especies se encuentran dentro de la categoría “no evaluada” (NE) (**Figura 2**).

Se debe resaltar que las especies *Geissanthus bogotensis*, *Saurauia cuatrecasasiana*, *Weinmannia pubescens*, *Ficus insipida*, *Viburnum pichinchense*, *Clusia multiflora*, *Persea mutisii*, *Bejaria aestuans*, *Freziera canescens*, *Casearia sylvestris*, *Viburnum tinoides*, *Nectandra globosa*, *Erythrina poeppigiana* y *Clusia alata*, aunque no tienen amenaza a nivel nacional, presentan un grado de amenaza alto a nivel local debido a la extracción masiva de madera para construcción, leña, carbón o postes (CORPONARIÑO - PNUD, 2016.)

La especie *Erythroxylum aff. haughtii*, endémica, con distribución restringida para el bosque seco y *Espeletia pycnophylla*, elemento conspicuo de los páramos de Nariño, son vulnerables debido a que la ampliación de la frontera agrícola, la ganadería extensiva y los incendios forestales ocasionados por las comunidades rurales ubicadas en las zonas de incidencia de estos ecosistemas, han ocasionada la reducción de las poblaciones vegetales (CORPONARIÑO - PNUD, 2016).

3.2.1.2 Usos. De las especies registradas, el 78.46% de las plantas presentan un uso conocido, y para los sectores 5 y 6, el 82.87%, estos usos están relacionados con procesos económicos, culturales y ecológicos. Entre las especies más utilizadas de bosque subandino para la obtención de madera están: *Nectandra turbacensis*, *Ficus insipida*, *Tabebuia* sp., *Casearia sylvestris*, *Erythrina poeppigiana* y las especies de bosque húmedo montano más extraídas para la implementación de postes o para la construcción son *Weinmannia pubescens*, *Viburnum pichinchense*, *Hieronyma macrocarpa*, *Clusia multiflora*, *Persea mutisii*, *Bejaria aestuans*, *Clusia alata*, *Freziera canescens*, *Ocotea* sp., *Saurauia cuatrecasasiana*, *Delostoma integrifolium*, *Nectandra discolor*, *Brunellia goudotii* y *Nectandra globosa* (CORPONARIÑO - PNUD, 2016; CORPONARIÑO - Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018).

Entre las especies más importantes para la avifauna por la disposición de alimento están *Myrsine coriacea*, *Passiflora cumbalensis*, *Bejaria mathewsii*, *Myrcianthes rhopaloides*, *Prunus* sp., *Spigelia* sp., *Bomarea linifolia*, *Palicourea angustifolia*, *Mauria simplicifolia*, *Ceroxylon quindiuense*, *Tournefortia fuliginosa*, *Ocotea infrafoveolata*. Como alternativa alimenticia para rumiantes se usa a *Baccharis trinervis*, *Gliricidia sepium* y *Liabum asclepiadeum* y como cerca viva es común usar a *Tibouchina mollis*, *Vernonanthura* sp., *Morella pubescens*, *Miconia* sp., *Clethra fagifolia*. En las iniciativas de restauración realizada en las veredas El Carrizal y Campo Bello se han sembrado plantas de *Trichanthera gigantea*, *Viburnum pichinchense*, *Calliandra pittieri*, *Leandra melanodesma* y *Lafoensia speciosa*. Como medicina tradicional para tratar heridas o inflamaciones se usa estructuras de la planta como las hojas de *Weinmannia pubescens*, *Piper aduncum* y *Hedyosmum goudotianum*, *Hedyosmum cumbalense* y *Hedyosmum bonplandianum*. Los habitantes usan como especies ornamentales a *Terminalia catappa* y a *Psidium guajava* y *Mangifera indica* para consumo (CORPONARIÑO - PNUD, 2016).

Los recorridos generales permitieron identificar otras especies con distribución restringida como *Brunellia goudotii*, *Calceolaria colombiana*, *Stigmaphyllon echitoides*, *Freziera sericea* y *Monochaetum lindenianum* y a *Nectandra discolor*, *Brunellia goudotii* como especies con amenaza local dado que común extraerla para la obtención de madera. Otras especies como *Trichanthera gigantea*, *Croton ferrugineus*, *Tibouchina lepidota*, *Piper peltatum*, *Myrsine pellucida*, *Panopsis mucronata* (CORPONARIÑO - PNUD, 2016).

Para la familia Orchidaceae se registró a *Epidendrum fimbriatum*, *Epidendrum frutex*, *Epidendrum* sp., *Elleanthus* sp., *Epilobium denticulatum*, *Fernandezia sanguinea*, *Masdevallia* sp., *Lepanthes* sp. *Odontoglossum* sp., *Pleurothallis* sp. y *Stelis* sp. De la familia Bromeliaceae se registró a especies tales como *Guzmania squarrosa*, *Greigia* sp., *Puya* sp. y *Pitcairnia* sp., y de la familia Araceae a *Anthurium nigrescens*, *Anthurium nataliae* y *Xanthozoma* sp. Respecto a las especies de la familia Orchidaceae, se encontraron 21 especies en los 6 sectores principalmente en los transectos de Hdpa y 6 especies en los sectores 5 y 6.

3.2.2 Avifauna

Para el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara, se registraron un total de 1500 individuos distribuidos en 14 órdenes, 36 familias, 118 géneros y 162 especies. Las familias más representativas fueron Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae, Parulidae, Furnariidae y Emberizidae.

La riqueza de especies en los elementos del paisaje evaluados reportó que la Vegetación secundaria 11 (Vstr11) y 9 (Vstr9) presentan el mayor número de especies con 39 y 38 especies respectivamente. En cuanto a la abundancia de individuos en cada uno de los elementos del paisaje evaluados la Vegetación secundaria (Vstr) presenta el mayor número de individuos (848), seguido del Bosque Ripario (Bgri) con 474 individuos. En la vegetación secundaria se presentan gran abundancia y mayor número de especies esto asociado a que en estos ambientes generalmente se presenta mayores tasas de producción de frutos, flores y follaje, que pueden albergar mayor riqueza y abundancia de especies (Blake, J. G. & B. A. Loiselle). Los bosques riparios dentro del área de estudio son importantes porque albergan gran diversidad de hábitats que benefician a un alto número de especies de plantas y animales (Arcos et al, 2008). La presencia de los bosques riparios para la población de aves se asocia a la disponibilidad de agua, complejidad del hábitat, elevados niveles de recursos alimenticios y beneficios asociados con los efectos de borde (López-Barrera, 2004).

Los resultados obtenidos en base a los índices de diversidad, dominancia similaridad y recambio de especies sugieren que la riqueza y abundancia varía en los elementos del paisaje, dicha variación en las especies de aves puede obedecer a cambios en la vegetación y a movimientos temporales de las aves debido a la disponibilidad del alimento (Naranjo & Chacón de Ulloa, 1997).

La estructura trófica general de la comunidad de aves se compone de ocho grupos tróficos que involucran actividades cruciales para mantener el equilibrio del ecosistema en general. Sin embargo, muchas especies de aves no son específicas de un solo gremio, una especie puede estar involucrada en más de dos gremios y así tener poca especificidad de alimentación (Krebs, 1985). A nivel general en el área a declarar las conductas tróficas de la ornitofauna muestran una tendencia en las especies como insectívoros (IP) lo que evidencia el papel de estos como controladores de invertebrados, algo similar encontrado en otros ecosistemas tropicales, aunque una buena parte de la dispersión de semillas (F-S) y la polinización (N) de una variedad importante de plantas es llevada a cabo por la comunidad de aves.

3.2.2.1 Especies amenazadas. Teniendo en cuenta las categorías de amenaza propuestas por La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), el libro Rojo de Aves de Colombia y la Resolución 1912 de 2017 se registró una especie en categoría de amenaza a nivel global o A1 y amenazada a nivel nacional *Spizaetus isidori* (Águila crestada) cataloga como especie En Peligro (EN). En el departamento de Nariño se estima una pérdida considerable de hábitat propicio para el águila crestada (*Spizaetus isidori*) por la extensión de zonas de cultivos, pastizales y cultivos ilícitos. Adicional a esta pérdida una amenaza muy fuerte es la presión de cacería, dado que estas águilas y en especial los inmaduros son muy propensos a cazar aves de corral, por lo cual son fácilmente eliminados por los campesinos (Echeverry et al, 2014).

Andigena laminirostris (Terlaque de Nariño), a nivel nacional se encuentra en la categoría En Peligro (EN). Para el terlaque de Nariño (*Andigena laminirostris*) la principal amenaza es la deforestación en su rango de distribución. La destrucción de su hábitat se debe a la tala de maderas preciosas, a la formación de asentamientos humanos, a la ganadería, a los cultivos de coca y la agricultura, especialmente en la parte baja de su rango altitudinal (Amaya-Villareal, 2014).

Cuatro especies se encuentran casi amenazadas (NT) a nivel Global *Eriocnemis derbyi* (Zamarrito muslinegro), *Semnornis ramphastinus* (Compas), *Contopus cooperi* (Pibí boreal o Colicorto), *Iridosornis porphyrocephalus* (Musguerito gargantilla). La pérdida y degradación del hábitat de *Iridosornis porphyrocephalus* se constituyen como las principales causas de reducción de sus poblacionales y han sido el resultado de actividades agrícolas, ganaderas y mineras (Moreno, 2012). El compás (*Semnornis ramphastinus*) es una especie objeto de tráfico ilegal de fauna silvestre. La mayor pérdida de hábitat de la especie y presumiblemente la mayor presión de captura de la misma ha ocurrido en la vertiente oriental de la cordillera Occidental donde la especie ha sido extirpada de grandes áreas (Díaz & Sanabria, 2014). Las poblaciones del Colicorto (*Contopus cooperi*) han estado disminuyendo durante los últimos diez años en toda su distribución y podría estar siendo afectada especialmente por la pérdida o la alteración de sus cuarteles de invierno (Cifuentes-Sarmiento, 2012).

Se registraron 24 especies que se incluyen en el Criterio AICAs (Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves), que son lugares relevantes para la conservación de la biodiversidad a nivel internacional (Birdlife International y Conservation International, 2005), que corresponde al 14,81% de las 162 especies registradas (Tabla 10). Además 19 especies han sido incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES. Este apéndice incluye especies que no se clasifican necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse con el fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (Tabla 11).

Tabla 10. Aves con algún criterio de amenaza en el DRMI Andino – Pacífico.

Familia	Nombre científico	UICN (Categorización Global)	Libro Rojo de Aves de Colombia (Categorización Nacional)*	Categoría AICAS	Endémicas (IAvH)
Anatidae	<i>Merganetta armata</i> (Gould, 1842)	LC		CO4	
Cracidae	<i>Chamaepetes goudotii</i> (Lesson, 1828)	LC		CO2b	
Accipitridae	<i>Spizaetus isidori</i> (Des Murs, 1845)	EN	EN	A1 VU CO1 EN CO2a	
Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i> (Des Murs, 1853)	LC		A2 CO2a NEO 10	X
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	LC		CO4	
Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i> (Lafresnaye, 1848)	LC			X
Psittacidae	<i>Pionus chalcopterus</i> (Fraser, 1841)	LC		A3 NEO 10	X
Psittacidae	<i>Pionus tumultuosus</i> (Tschudi, 1844)	LC		A3	
Trochilidae	<i>Eriocnemis derbyi</i> (DeLattre & Bourcier, 1846)	NT		A2 CO2a NEO 10	X
Trochilidae	<i>Eriocnemis vestita</i> (Lesson, 1838)	LC		NEO 10	

Trochilidae	<i>Helianthus exortis</i> (Fraser, 1840)	LC		NEO 10	X
Ramphastidae	<i>Andigena laminirostris</i> (Gould, 1851)	NT	EN	A2 NEO 10	
Semnornithidae	<i>Semnornis ramphastinus</i> (Jardine, 1855)	NT		A2 CO2a NEO 10	X
Tyrannidae	<i>Myiarchus apicalis</i> Sclater & Salvin, 1881	LC		A2	X
Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i> (Swainson, 1832)	NT			
Troglodytidae	<i>Cinnycerthia unirufa</i> (Lafresnaye, 1840)	LC		NEO 10	X
Turdidae	<i>Entomodestes coracinus</i> (Berlepsch, 1897)	LC			X
Thraupidae	<i>Diglossa humeralis</i> (Fraser, 1840)	LC		A3 NEO10	
Thraupidae	<i>Iridosornis rufivertex</i> (Lafresnaye, 1842)	LC		A3 NEO10	
Thraupidae	<i>Iridosornis porphyrocephalus</i> (Sclater, 1856)	NT		A2 CO2a NEO10	X
Thraupidae	<i>Saltator atripennis</i> (Sclater, 1856)	LC		NEO10	X
Thraupidae	<i>Tangara heinei</i> (Cabanis, 1850)	LC		A3 NEO10	
Thraupidae	<i>Tangara labradorides</i> (Boissonneau, 1840)	LC			X
Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i> (Cabanis, 1850)	LC		CO2a NEO10	X
Thraupidae	<i>Pseudospingus verticalis</i> (Lafresnaye, 1840)	LC		A3 NEO 10	
Emberizidae	<i>Atlapetes pallidinucha</i> (Boissonneau, 1840)	LC		NEO10	X
Cardinalidae	<i>Piranga rubriceps</i> (Gray, 1844)	LC			X
Parulidae	<i>Myioborus ornatus</i> (Boissonneau, 1840)	LC		CO2a NEO10	X
Fringillidae	<i>Spinus spinescens</i> (Bonaparte, 1851)	LC		A3 NEO10	X

Fuente: Categoría de Amenaza (IUCN y Resolución 1912 de 2017*). Chaparro – Herrera *et al.* Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. 2013. Biota Colombiana. Vol. 14 No. 2. Convenciones: A1: Aves de Colombia Amenazadas a Nivel Global; A2: Aves De Colombia con Rango Restringido ($\leq 50.000\text{km}^2$); A3: Conjunto de Especies Restringidas a un Bioma; A4 CO4: Aves congregatorias de Colombia; CO1: Especies Amenazadas de Colombia; CO2a: Aves Casi Endémicas de Colombia, CO2b: Taxones de Aves Colombianas de Especial Interés Genético; NEO 09: Norte de Suramérica -NorthernSouthAmerica (nsa); NEO 10: Norte de los Andes –Northern Andes (nan); LC: Preocupación menor; EN: En Peligro; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada. AICAs según lo propuesto por Renjifo *et al.* (2002) y BirdLife International y Conservation International (2005). (CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018).

Tabla 11. Especies de aves registradas en listados CITES para el DRMI Andino Pacífico

Familia	Nombre científico	CITES
Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	II
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	II
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i> (Vieillot, 1816)	II
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	II
Accipitridae	<i>Spizaetus isidori</i> (Des Murs, 1845)	II
Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	II
Falconidae	<i>Phalcoboenus carunculatus</i> (Des Murs, 1853)	II
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	I
Falconidae	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	II
Trochilidae	<i>Amazilia saucerottei</i> (DeLattre & Bourcier, 1846)	II
Trochilidae	<i>Adelomyia melanogenys</i> (Fraser, 1840)	II
Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i> (Swainson, 1827)	II
Trochilidae	<i>Eriocnemis derbyi</i> (DeLattre & Bourcier, 1846)	II
Trochilidae	<i>Eriocnemis vestita</i> (Lesson, 1838)	II
Trochilidae	<i>Heliangelus exortis</i> (Fraser, 1840)	II
Trochilidae	<i>Lafresnaya lafresnayi</i> (Boissonneau, 1840)	II
Trochilidae	<i>Lesbia nuna</i> (Lesson, 1832)	II
Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i> (Bourcier & Mulsant, 1846)	II
Trochilidae	<i>Metallura tyrianthina</i> (Loddiges, 1832)	II
Trochilidae	<i>Ramphomicron microrhynchum</i> (Boissonneau, 1839)	II

Fuente: CORPONARIÑO – FUNDACION LATINOAMERICANA DE DESARROLLO, 2018

3.2.2.2 Especies Endémicas y Casi Endémicas. Entre la avifauna registrada para el área Andino-Pacífica se reportó a la especie *Myiarchus apicalis* (Atrapamoscas apical) como endémica de Colombia, cuya distribución espacial se limita exclusivamente a este país. También se identificaron 16 especies casi endémicas, cuya distribución incluye primordialmente el territorio colombiano, estas fueron: *Phalcoboenus carunculatus*, *Forpus conspicillatus*, *Pionus chalcopterus*, *Eriocnemis derbyi*, *Heliangelus exortis*, *Semnornis ramphastinus*, *Cinnycerthia unirufa*, *Entomodestes coracinus*, *Iridosornis porphyrocephalus*, *Saltator atripennis*, *Tangara labradorides*, *Tangara vitriolina*, *Atlapietes pallidinucha*, *Piranga rubriceps*, *Myioborus ornatus* y *Spinus spinescens*.

Estas especies deberían ser consideradas una prioridad de conservación, ya que toda la responsabilidad, o gran parte de su supervivencia, recae sobre el país (Stiles, 1998).

3.2.2.3 Especies migratorias. Para el área de estudio se reportaron un total de 18 especies de aves que realizan algún tipo de migración recurrente o cíclica en Colombia. Entre las especies migratorias que se reproducen en latitudes templadas de Norteamérica y Suramérica, llegan a Colombia y permanecen en el país varios meses antes de emprender el regreso a sus sitios de anidación sobresalen: *Falco peregrinus*, *Contopus virens*,

Empidonax virescens, *Vireo olivaceus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Piranga rubra*, *Setophaga ruticilla*, *Cardellina canadensis*, *Piranga rubra* y *Protonotaria citrea*.

Entre las especies que permanecen todo el año en el país, pero se mueven en distintas franjas de elevación encontramos: *Patagioenas fasciata*, *Colibri thalassinus*, *Eriocnemis derbyi*, *Trogon collaris*, *Aulacorhynchus prasinus* y *Dysithamnus mentalis*. Mientras que una sola especie realiza migración local, *Tyrannus melancholicus* que es un movimiento cíclico dentro de un mismo cinturón latitudinal, en respuesta a la disponibilidad de hábitat o a la presencia de recursos abundantes en parches específicos.



Figura 3. Especies presentes en las estaciones de muestreo biológico 5 y 6, pertenecientes a las familias Thraupidae, Trochilidae y Tyrannidae. Fotografías: © Carlos Ordoñez y Mónica Izquierdo S. (2018). A. *Anisognathus somptuosus* (Clarinero primavera); B. *Ramphocelus flammigerus icteronotus* (Asoma candela); C. *Colibri thalassinus* (Chillon verde); D. *Ramphomicron*

microrhynchum (picoespina dorsimorado) E. *Pyrrhomyias cinnamomeus* (Atrapamoscas canela); F. *Contopus cinereus* (Atrapamoscas tropical).

3.3 ÍNDICE DE VALOR DE CONSERVACIÓN TOTAL (IVC)

La conservación de los ecosistemas en áreas protegidas comprende la protección de la composición, estructura y funcionamiento de los elementos que constituyen la biodiversidad, de acuerdo con el índice de valor de conservación (IVC) se priorizan elementos del paisaje como Bosque denso, bosque ripario y Vegetación secundaria que representan las áreas con mayor valor de conservación y las que albergan mayor número de especies de avifauna y flora nativas con cierto grado de amenaza.

La variedad y cantidad de tipos de vegetación son indicadores relevantes en el análisis de la biodiversidad de un ecosistema para su conservación (Campo et al, 2014). Los elementos del paisaje priorizados pertenecen a bosques andinos, este es un factor importante, ya que los bosques de montaña de los Andes se convierten en un área crítica para la conservación a nivel mundial, pues por ejemplo se estima que el 50% de las especies de plantas presentes en esta región no se encuentran en ningún otro lugar del planeta (Alvear, Betancur & Rosselli, 2010), considerando que estas áreas boscosas se encuentran conectadas a través de estrechos corredores biológicos con fragmentos de bosque vecinos, se consideran como sitios prioritarios para la protección. La conservación de estos hábitats permitirá mantener la cantidad de especies de flora y fauna que albergan, proteger a las poblaciones, reducir las posibilidades de extinción e incrementar las probabilidades de colonización de especies de los ecosistemas aledaños que mantenga de la diversidad florística y faunística del área.

3.4 REPRESENTATIVIDAD

El análisis de vacíos de representatividad se refiere a un proceso en el cual se identifica y examina la presencia de elementos de la biodiversidad (especies y/o ecosistemas), para determinar cuáles de estos no están representados o lo están de manera insuficiente y en qué áreas están distribuidas (Dudley & Parrish, 2005). El análisis de representatividad ecológica es la principal herramienta para el establecimiento de prioridades en la planificación de áreas protegidas y constituye un método científico para identificar la representatividad de especies y ecosistemas dentro del sistema de protección existente (Gómez, 2010).

Para el análisis de flora se identificaron 15 especies que no se reportan en otras áreas protegidas del departamento y por lo tanto sin protección siendo estas: *Brunellia goudotii*, *Casearia sylvestris*, *Ceroxylon quindiuense*, *Clusia alata*, *Erythrina poeppigiana*, *Ficus insipida*, *Geissanthus bogotensis*, *Nectandra discolor*, *Nectandra globosa*, *Nectandra turbacensis*, *Panopsis polystachya*, *Persea mutisii*, *Piper ecuadorensis*, *Saurauia cuatrecasana* y *Viburnum tinoides*. El resto de especies son catalogadas como vulnerables porque se encuentran parcialmente protegidas, ya que su ocurrencia en otras áreas es baja, 3 especies se reportan en un área protegida y una especie aparece en dos áreas. Las especies *Ceroxylon quindiuense* y *Ocotea infrafoveolata* priorizadas como vulnerables localmente también están categorizadas bajo algún criterio de amenaza y de la misma manera cinco especies de la lista de vulnerables están catalogadas como endémicas para el país. Estas especies son de especial interés para la conservación porque presentan amenaza a nivel local ya que sus poblaciones se han reducido a causa de la transformación

de los ecosistemas para la creación de áreas para la agricultura y ganadería y debido a que es común extraerlas por los beneficios económicos que representan.

En el análisis de vacíos de representatividad en aves se identificaron 9 especies que no se encuentran cubiertas por ningún área protegida del RUNAP en la región, otras especies se encuentran parcialmente protegidas, 12 se encuentran en una sola área protegida, mientras que 3 se registran en dos áreas protegidas del departamento. Al menos dos especies de las registradas están consideradas actualmente bajo la categoría de amenaza En Peligro (EN): *Andigena laminirostris* y *Spizaetus isidori*, otras dos se consideran como Casi Amenazadas (NT): *Iridosornis porphyrocephalus* y *Semnornis ramphastinus* (Rengifo et al, 2014), además de las especies priorizadas 10 están catalogadas como especies Endémicas o casi endémicas (Ayerbe-Quiñones, 2018, Chaparro-Herrera et al, 2013). A pesar de que la gran mayoría de las especies de avifauna priorizadas bajo el análisis de representatividad no se encuentra en alguna categoría de amenaza, es importante señalar que el análisis de los vacíos de representatividad busca realizar un manejo preventivo y no reactivo, asumiendo que el mejor momento para disminuir la probabilidad de extinción de la biodiversidad ocasionada por actividades antrópicas, es antes de que las especies se encuentren en peligro o amenazadas.

Como resultado de la representatividad a nivel de especies se identificaron tres elementos del paisaje (Bosque ripario, denso y vegetación secundaria) como áreas con alta representatividad porque albergan la mayor cantidad de especies vulnerables a nivel local. En términos prácticos, podemos decir que aquellas especies y elementos del paisaje que no son representadas significan vacíos en los esfuerzos de conservación por lo cual este ejercicio, permite focalizar esfuerzos de conservación que aseguren la persistencia en el tiempo de nuestra biota.

3.5 IRREMPLAZABILIDAD

Tiene por objetivo llenar vacíos de conservación mediante la identificación de áreas prioritarias, basándose en criterios de irremplazabilidad y vulnerabilidad, de esta manera la priorización se enfoca en las áreas con menores posibilidades de ser reemplazadas en el espacio (irremplazabilidad) y tiempo (vulnerabilidad). La irremplazabilidad posibilita que muestras únicas o singulares de ecosistemas, comunidades o poblaciones de especies con distribución restringida, se logren integrar como parte del manejo de un área protegida, así como valores vulnerables, los cuales han experimentado una rápida pérdida o se enfrentan a amenazas actuales que llevarán a pérdidas rápidas.

El método de irremplazabilidad permitió identificar tres áreas prioritarias: Bosque ripario, la vegetación secundaria y el bosque denso, estas unidades priorizadas pertenecen a bosques andinos y son sitios que albergan especies endémicas y especies vulnerables que presentan un riesgo de desaparecer en el futuro cercano.

Los elementos irremplazables se concentran en tres áreas principalmente: el bosque ripario se ubica sobre el Orobioma Subandino, mientras que los bosques densos y la vegetación secundaria pertenecen al Orobioma Andino-Altoandino y Paramo. Los bosques alto andinos representan un mosaico de comunidades biológicas diferentes, típicamente caracterizadas por niveles de endemismos inusualmente altos, esto ocurre por el aislamiento causado por las cordilleras interrumpidas que favorecen la especiación geográfica (González, Coca & Cantillo, 2007). Los páramos son sistemas fragmentados debido a su posición en las

montañas ya que ha sido afectado por ciclos climáticos, por lo cual presenta altos niveles de endemismos a nivel de géneros y especies (Rangel, 2000).

Un factor vital que aportan estos tipos de bosques son los importantes servicios ambientales que hacen de estos ecosistemas unidades importantes en cuanto a diversidad biológica y función ecológica (Hernández, Rosales & Cortés, 2011). Algunos servicios ecosistémicos que proveen este tipo de bosques para el área a declarar abarcan una serie de funciones de regulación, soporte y mantenimiento como: regulación hídrica, control de erosión hídrica, fertilidad de suelo, almacenamiento de carbono, mantenimiento de hábitats y poblaciones de especies naturales entre otros.

Los elementos del paisaje se consideran irremplazables porque son sitios de gran interés para la conservación debido a que mantienen un componente de especies de distribución restringida y amenazadas, cuentan con valores altos de irremplazabilidad y vulnerabilidad, convirtiéndolos en áreas con alta prioridad de conservación pues existen pocas opciones temporales y espaciales para su reemplazamiento, destacando que la conservación de estas áreas que han sido identificadas como prioritarias tendrían un impacto positivo sobre la conservación de las especies amenazadas y endémicas de la región.

3.6 INTEGRIDAD ECOLÓGICA

La integridad ecológica está definida como la capacidad de un sistema ecológico de soportar y mantener una comunidad de organismos de carácter adaptativa, cuya composición de especies, diversidad y organización funcional, son comparables con los hábitats naturales de una región particular.

En el área Andino-Pacífica a declarar la integridad ecológica es alta para algunos elementos del paisaje, estas zonas mantienen su integridad porque son capaces de conservar características ecológicas dominantes como la composición de especies, estructura, función y procesos ecológicos, destacando la capacidad de estas coberturas de resistir y recuperarse de los disturbios ambientales tanto de carácter natural como antropogénico. Sin embargo, la existencia de zonas con baja integridad ecológica demuestra la susceptibilidad de algunos elementos del paisaje que son más propensos a los impactos ocasionados por las amenazas naturales y antrópicas que conducen a una baja capacidad de hacerle frente y por ende son más vulnerables. En el área los elementos del paisaje pueden catalogarse como zonas que mantiene la salud del ecosistema a pesar de la existencia de acciones antropogénicas como la presencia de cultivos, la modificación de las coberturas y/o fragmentación de hábitats, la habilidad del ecosistema de conservar sus funciones esenciales, diversidad y su estructura le permiten recobrase de los disturbios, manteniendo su productividad aun si el cambio es fuerte.

La integridad ecológica es un factor de gran relevancia en el área, ya que promueve la mayor biodiversidad posible en cuanto a flora y fauna, contribuye con procesos ecológicos como polinización y dispersión de semillas que garantizan la capacidad de intercambio genético, promueven la presencia de elementos representativos e irremplazables que convierten a la zona como sitio potencial para la manutención de especies amenazadas, endémicas o vulnerables, proporcionan importantes servicios ambientales como la captación de precipitación horizontal, la infiltración del agua y la regulación de la escorrentía, además del efecto protector del bosque que protege el suelo de la cuenca, mantiene su estructura y controla la sedimentación (Hernández, Rosales & Cortés, 2011). Estas características hacen que estos bosques sean considerados como unidades de suma

importancia en cuanto a diversidad biológica y función ecológica, constituyendo una fuente primordial de recursos naturales. La priorización de estas áreas permitirá convertirse en un insumo para iniciar el diseño de acciones que harán parte de la estrategia de conservación (identificación de oportunidades de conservación) que incluirán metas e indicadores de seguimiento a corto, mediano y largo plazo (Lozano-Zambrano, 2009).

Estas áreas pueden ser zonas potenciales para implementar herramientas de restauración y conectividad de parches de bosque aledaños ya que la conservación de elementos como la vegetación secundaria potencia la riqueza de especies generalistas y el mantenimiento de coberturas como el bosque ripario promueven la presencia de aquellas especies que sobreviven en hábitats más especializados (Lentijo & Botero, 2013, Acreche, Núñez & Albeza, 1998). Sin embargo, se debe resaltar la importancia de otros elementos del paisaje como bosque denso, paramo, subpáramo o ciertos sistemas productivos que contribuyen a la heterogeneidad del paisaje regional y cuentan con un alto valor biológico, por lo cual deben ser incluidos en las planificaciones para la conservación.

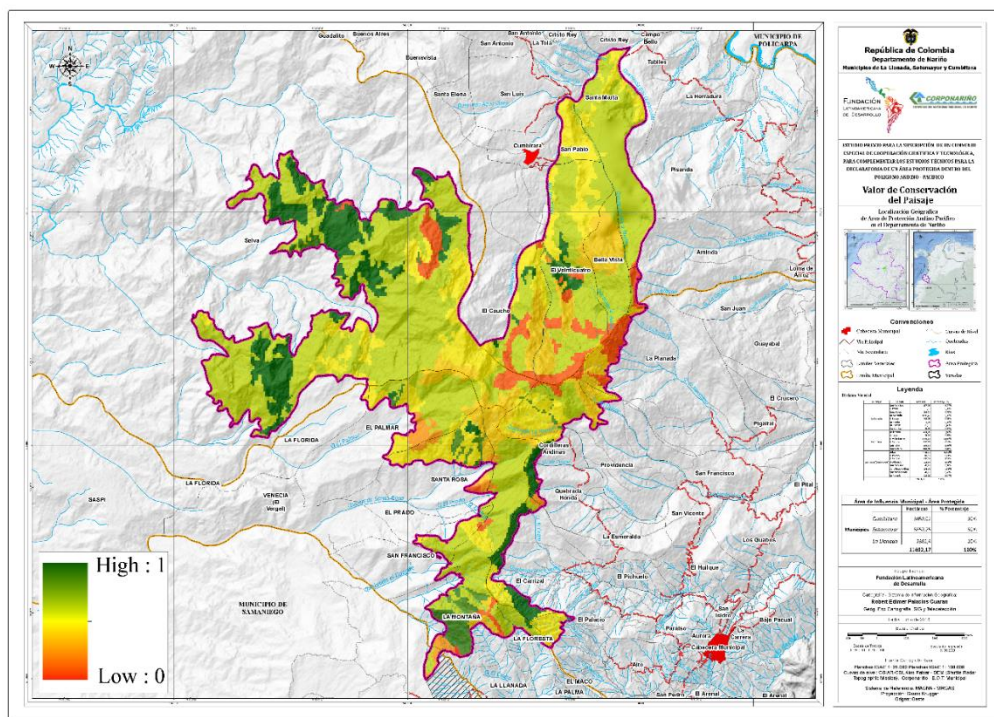
3.7 FUNCIONES Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS

Cómo proceso para identificar áreas con la mayor capacidad de proveer un conjunto de bienes y servicios ecosistémicos (Burkhard et al, 2012), se propone la espacialización de las Funciones Ecosistémicas. La espacialización de estas funciones se realiza por medio de herramientas de geoprocetamiento proveídas por los Sistemas de Información Geográfica – SIG. Tomando como base la metodología planteada por el protocolo ECOSER (Laterra et al, s/f), se mapean las funciones ecosistémicas (FE) con más aporte a la conservación de la biodiversidad, provisión y regulación de agua, conservación de suelos y almacenamiento de carbono. Las capas insumo disponibles para esta etapa están en escala 1:100.000.

3.7.1 Valor de Conservación del Paisaje.

Este indicador representa el valor de las coberturas como hábitat o fuente de alimento para biodiversidad con altos requerimientos en el paisaje. Los datos utilizados para la espacialización de este indicador son obtenidos del resultado del muestreo de campo de los grupos de aves y plantas; evaluando su riqueza, endemismo, grado de amenaza y nivel de protección regional. Con este indicador se representan los criterios biofísicos de Irremplazabilidad, grado de amenaza y representatividad a nivel de especies establecidos para la declaración de áreas protegidas (Lozano-Zambrano, 2009). En el mapa se observa que para el área a declarar la gran mayoría del polígono presenta una clasificación entre media alta y alta con respecto al valor de conservación, debido a que muchas de estas coberturas juegan un papel primordial en la conservación de la biodiversidad, destacándose principalmente elementos del paisaje como el bosque ripario, vegetación secundaria, bosque denso, arbustal y herbazal (Mapa 7).

Mapa 7. Mapa de espacialización de Indicador de Valor de Conservación, zona de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) (Nariño).



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

La región de los andes tropicales es la más rica y diversa del mundo desde el punto de vista biológico (Birdlife Internacional y Conservation International, 2005), la gran riqueza de la fauna y de la vegetación de la zona andina colombiana y de las altas montañas es el resultado de múltiples fenómenos ocurridos en el pasado, los que contribuyeron a conformar un escenario con alta heterogeneidad ambiental y por ende alta diversidad regional (Alvear et al, 2010).

Los bosques presentes en el área a declarar proporcionan importantes servicios ambientales tales como la regulación climática local y regional, mantenimiento del flujo hídrico ya que actúan en la retención y regulación hídrica, proveen mayor oferta de recursos maderables, al igual que son bastantes productivos por las características de sus suelos y estos ecosistemas pueden contar con paisajes de importancia cultural, características que hacen de este ecosistema una unidad de importancia en cuanto a diversidad biológica y función ecológica (Hernández, Rosales & Cortés, 2011). Cabe señalar que casi el 10% de todas las especies de aves registradas en los Andes colombianos son endémicas o casi endémicas y en su mayoría restringidas a los bosques de montaña por encima de 1000 m (Stiles & Rosselli, 1998, Etter & Wyngaarden, 2000).

Por lo tanto, es importante destacar que la gran mayoría del área a declarar cuenta con ecosistemas que son áreas prioritarias para conservación debido a la extraordinaria riqueza y diversidad biológica que albergan, a su alto grado de endemismo en cuanto a flora y fauna y a los bienes y servicios ecosistémicos que brindan a la región (Reina et al, 2010).

3.7.2 Función Ecosistémica de Almacenamiento de Carbono Orgánico en Suelo.

El carbono orgánico del suelo (COS) es una pequeña parte del ciclo global del carbono, el cual implica el ciclo del carbono a través del suelo, la vegetación, el océano y la atmósfera.

Se estima que la reserva de COS almacena 1 500 PgC en el primer metro de suelo, lo cual supone más carbono que el contenido en la atmósfera (aproximadamente 800 PgC) y la vegetación terrestre (500 PgC) combinados. Este extraordinario reservorio de COS no es estático, sino que está constantemente circulando entre las diferentes reservas mundiales de carbono en formas moleculares diversas (FAO, 2017). Así mismo, el carbono orgánico del suelo (COS) se relaciona con la sustentabilidad de los sistemas agrícolas afectando las propiedades del suelo relacionadas con el rendimiento sostenido de los cultivos. El COS se vincula con la cantidad y disponibilidad de nutrientes del suelo, al aportar elementos como el N cuyo aporte mineral es normalmente deficitario. La cantidad de COS no solo depende de las condiciones ambientales locales, sino que es afectada fuertemente por el manejo del suelo. Existen prácticas de manejo que generan un detrimento del COS en el tiempo, a la vez hay prácticas que favorecen su acumulación (Martínez et al, 2008).

Por otra parte, debido a la importancia que tiene el carbono y dadas las circunstancias mundiales actuales del cambio climático, surge como una función aparte del suelo, aquella que se relaciona con el carbono. El suelo es el mayor sumidero de carbono en la naturaleza. La fijación del carbono por el suelo mal llamada “secuestro de carbono” o “captura de carbono”- impide que el CO₂ vaya a la atmósfera, siendo que este es uno de los gases de efecto invernadero que propician el cambio climático. Con la intermediación de las plantas y la participación de los organismos del suelo, el carbono se transforma en materia orgánica que se acumula en el suelo por amplios periodos de tiempo. Este carbono almacenado en el planeta en el primer metro de suelo se sabe, es una y media vez superior al acumulado en la vegetación (Burbano, 2016).

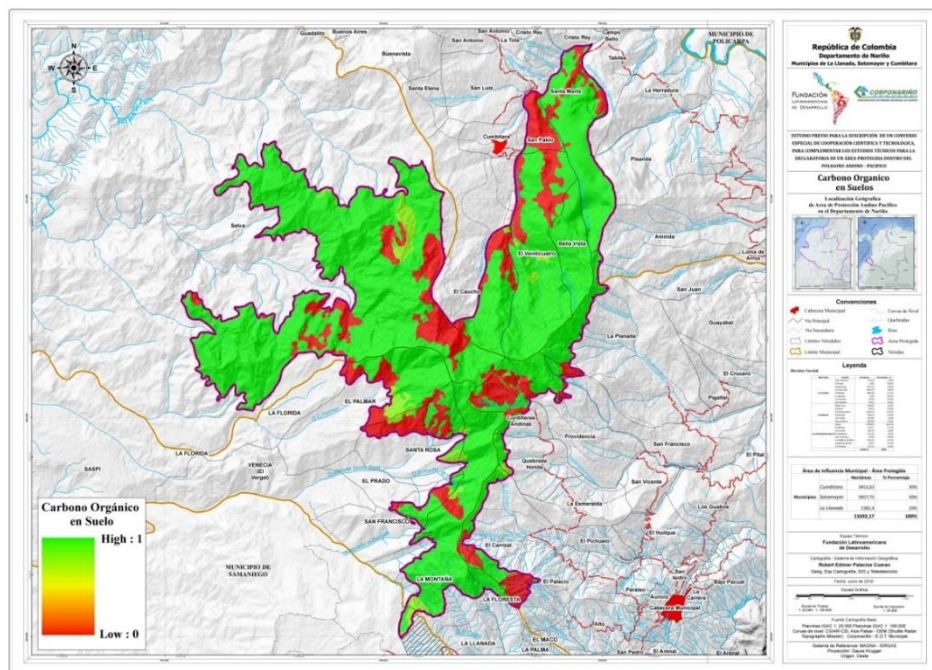
En el área del polígono se presenta mayor almacenamiento de captura de carbono orgánico (78,66%) en coberturas de Bosque denso, bosque fragmentado, arbustal, vegetación secundaria, bosque ripario; el contenido de COS en suelos forestales puede oscilar de 0 por ciento en suelos muy jóvenes a 50 por ciento en algunos suelos orgánicos o de humedales, conteniendo la mayoría de los suelos entre 0.3 y 11.5% en los 20 cm superficiales de suelo mineral. En todo el mundo, la deforestación causa alrededor del 25% de la pérdida total de COS (FAO, 2017).

Así mismo se presentó menor proporción de almacenamiento de carbono orgánico (21,34%) en coberturas de mosaicos de cultivos, pastos enmalezados y pastos limpios, actualmente, las praderas cubren aproximadamente el 40% de la superficie terrestre (Mcsherry & Ritchie, 2013, Orgiazzi et al, 2016), representan el 70% del área agrícola global y contienen alrededor del 20% de las reservas mundiales de COS (FAO & GTIS, 2015).

Alrededor del 20% de los pastizales nativos del mundo se han convertido en cultivos, y una parte significativa de la producción mundial de leche (27%) y carne de vacuno (23%) se produce en pastizales gestionados únicamente para esos fines. La industria ganadera, basada en gran medida en praderas, supone la subsistencia para alrededor de 1.000 millones de las personas más pobres del mundo y un tercio de la ingesta de proteínas a nivel mundial. Una de las razones del uso intensivo de praderas es su alta fertilidad natural del suelo. Los pastizales tienen característicamente un alto contenido de Materia Orgánica del Suelo (MOS) inherente, con una media de 333 Mg ha⁻¹. Sin embargo, la Evaluación de

Los efectos del cambio climático sobre los suelos son, a juicio de la FAO (2015), una amenaza seria para la seguridad alimentaria del planeta, en razón que la fuerte modificación de temperatura y precipitación pluvial, puede impactar a la materia orgánica del suelo (MOS) y la dinámica general del mismo, igual que a la vegetación nativa y a los cultivos establecidos sobre él. Por estas y otras razones, se insiste en una gran transformación de la agricultura y del manejo de los suelos, para propiciar el incremento del carbono orgánico del suelo (COS) con la utilización de otras opciones de agricultura que respeten los ciclos biogeoquímicos, que protejan los suelos, que promuevan la asociación de especies vegetales cultivadas y la biodiversidad, con suelos menos susceptibles a la degradación y que mantengan los servicios ecosistémicos, indispensables para aumentar la producción de alimentos (Burbano, 2016). Además esta función ecosistémica contribuye en mayor medida con la regulación climática global por reducción de gases de efecto invernadero, con la productividad natural del suelo y producción potencial de cultivos y regulación climática local y regional, en menor medida con la provisión y oferta de agua subterránea, oferta/producción de recursos maderables, retención y regulación hídrica (mantenimiento del flujo hídrico), moderación de movimientos de masa y retención del suelo (control de erosión), moderación/amortiguación de inundaciones.

Mapa 8. Mapa de Función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en suelo, zona de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) (Nariño).



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

3.7.3 Función Ecosistémica de Almacenamiento de Carbono Orgánico en Biomasa.

La acumulación de carbono orgánico en biomasa juega un papel importante dada la rapidez con la que se produce su acumulación y la posibilidad de incrementar su tiempo de residencia mediante el fomento de los productos de madera de ciclo de vida largo (Euskadi, 2018).

Por otra parte, los bosques tropicales, además de ser una enorme fuente de recursos útiles para el hombre, representan hoy en día una de las principales opciones para mitigar el calentamiento global debido a su enorme potencial para absorber el dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera y fijarlo en sus estructuras, constituyendo así uno de los más grandes almacenes de carbono en la naturaleza. Sin embargo, estos bosques en la actualidad se ven reducidos debido al incremento acelerado de la deforestación que ocurre a nivel mundial. Esto hace que cada vez haya más CO_2 en la atmósfera (Gonzales, 2018).

En el polígono se presenta mayor almacenamiento de captura de carbono orgánico en biomasa (78,66%) en coberturas de Bosque denso, bosque fragmentado, arbustal, vegetación secundaria, bosque ripario, las cuales se encuentran distribuidas a lo largo del área propuesta como DRMI; se resalta la presencia de estas coberturas debido a que los bosques tienen gran capacidad para captar y almacenar el Carbono, constituyendo una de las maneras más efectivas y económicas para remover el Carbono de la atmósfera a través del manejo sostenible de los bosques. En estos ecosistemas se encuentran los árboles y otras plantas que a medida que crecen, remueven importantes cantidades de CO_2 de la atmósfera y almacenan el Carbono en la biomasa de las hojas, flores, frutos, ramas, tallos y raíces (Walker et al, 2011, citado por Sánchez, 2016).

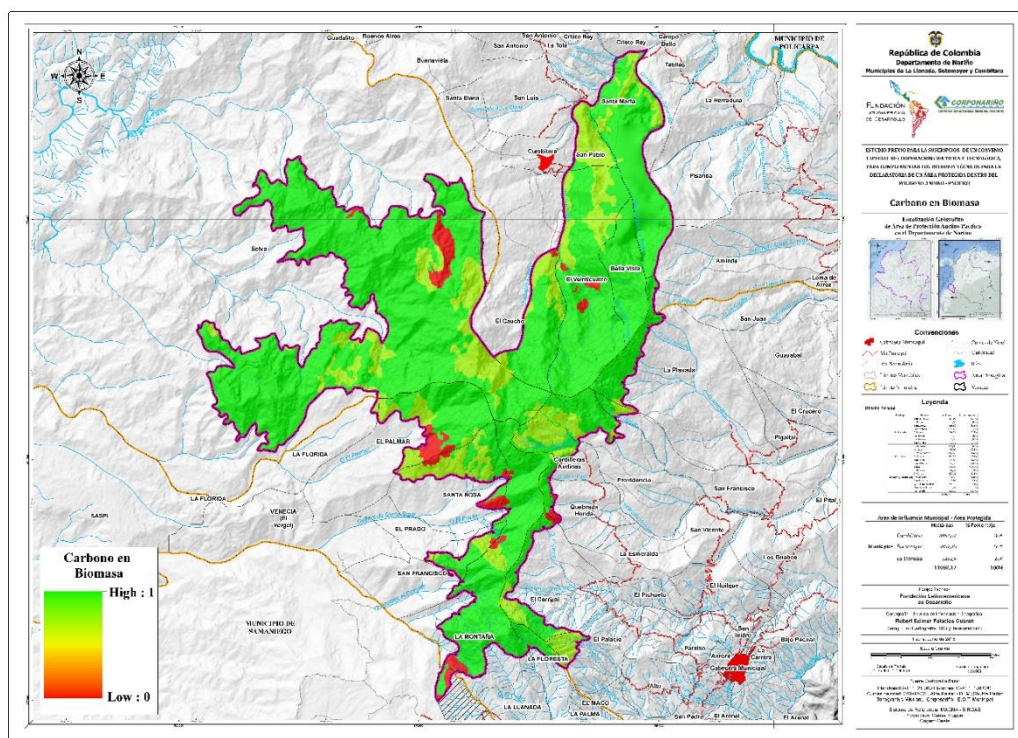
Por su parte los mosaicos de cultivos (18,26%) se distribuyen en menor proporción en el área, y se observan al norte del polígono en el municipio de Cumbitara, en las veredas San Pablo, El veinticuatro, El Caucho; en el municipio de los Andes (Sotomayor), veredas la selva, cordilleras andinas, el Carrizal; en el municipio de la Llanada, veredas Santa Rosa, El Palmar, La Floresta.

Así mismo se presentó menor proporción de almacenamiento de carbono orgánico en biomasa (3,07%) en pastos enmalezados y limpios, los cuales se registran en la vereda La Selva, del municipio de los Andes (Sotomayor) y vereda el Palmar del municipio de la Llanada.

Además esta función ecosistémica contribuye en mayor medida con la regulación climática global por reducción de gases de efecto invernadero, regulación climática local y regional, provisión y oferta de agua superficial, oferta/producción de recursos maderables, retención y regulación hídrica (mantenimiento del flujo hídrico), moderación de movimientos de masa y retención del suelo (control de erosión) y en menor medida provisión y oferta de agua subterránea, moderación/amortiguación de inundaciones, ecosistemas y/o paisajes con importancia cultural, productividad natural del suelo y producción potencial de cultivos.

En la Mapa 9 se observa que cada capa indica la concentración de almacenamiento y secuestro de carbono por la biomasa para cada clase del mapa de cobertura actual del área de estudio dados por Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2006).

Mapa 9. Mapa de Función ecosistémica de almacenamiento de carbono orgánico en biomasa, zona de Cumbitara, La Llanada y Los Andes (Sotomayor) (Nariño).



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

3.7.4 Función Ecosistémica de Control de Erosión Hídrica.

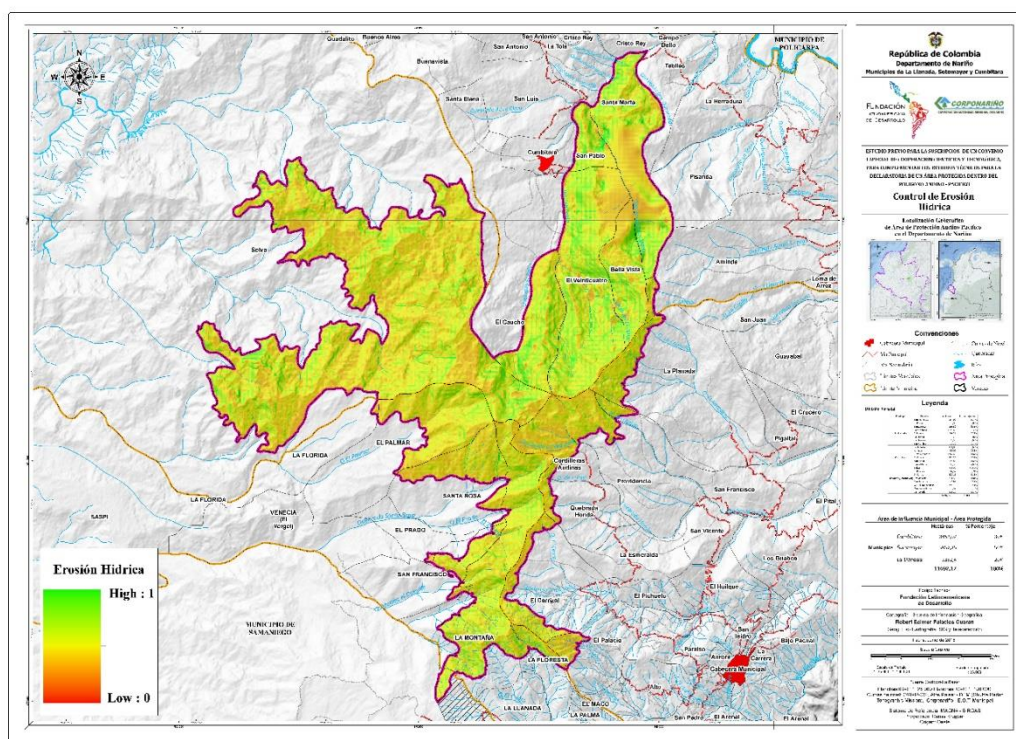
La erosión hídrica es la pérdida de componentes del suelo, debido al arrastre de sus agregados por el agua hasta lugares más bajos (Gutiérrez & Pinzón, 2017), sin embargo, la erosión es un proceso natural controlado por la gravedad, a través del cual los relieves e irregularidades de la corteza terrestre se equilibran (García-Fayos, 2004). Algunos factores determinan la cantidad de erosión hídrica principalmente la precipitación, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el manejo de los suelos entre otros.

En Colombia la erosión es una problemática que requiere atención y manejo (Gutiérrez & Pinzón, 2017), específicamente en el caso de la región Andina, de acuerdo con las estadísticas, un 80% de la extensión territorial presenta erosión y el proceso de degradación del suelo avanza a razón de 2.000 hectáreas por año (Torres, 2000). Estas cifras resaltan la importancia que tienen los bosques de montaña andinos en la intervención de este factor, desempeñando funciones ecológicas sumamente importantes en aspectos como la captación de agua, el control de la erosión y en la calidad de las aguas (Ataroff & Rada, 2000).

En el área Andino-Pacífica el control de la erosión hídrica muestra valores medios y altos, concentrados principalmente en elementos del paisaje como el bosque denso, arbustal, herbazal, bosque ripario y en mosaicos que presentan espacios naturales. Los valores más altos se relacionan en zonas que cuentan con una mayor presencia de vegetación corroborando el factor descrito por algunos estudios donde destacan que la cobertura

Esto resalta que una de las vías más efectivas de controlar la erosión es asegurar que los suelos estén densamente vegetados ya que la presencia de una capa de vegetación en el suelo captura el agua de la precipitación y la libera lentamente durante los períodos sin lluvia (Avedaño, 2007).

Mapa 10. Mapa de Función ecosistémica de control de erosión hídrica, zona de Cumbitara, La Llanada y Los Andes (Sotomayor) (Nariño).



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

3.7.5 Función Ecosistémica de Fertilidad en Suelos.

La fertilidad del suelo se define como la capacidad de éste para suministrar elementos nutritivos a la vegetación. Los suelos constituyen el soporte de las actividades del hombre dirigidas al aprovechamiento de su potencial productivo y son una fuente de nutrientes para la cubierta vegetal, se encuentran dotados de características y propiedades que le suministran mayor o menor aptitud agrícola, como lo son textura, pH, contenido de nutrientes, retención de agua entre otros. La fertilidad está ligada a la productividad, siendo este un aspecto que involucra características y propiedades del uso del suelo, integrando cualidades intrínsecas del suelo y su potencial en la producción agraria o forestal (De la Cruz et al, 2010).

Para el área Andino Pacífica encontramos distintos tipos de suelos, que de acuerdo a la clasificación agrologica establecen la productividad del suelo para determinados usos específicos. La clasificación de los suelos según su capacidad agrológica permite valorar el grado de explotación agrícola, ganadera y forestal a que puede someterse un terreno sin dañar su capacidad productiva (Gallardo et al, 2002).

En el área a declarar el mayor porcentaje de los suelos se clasifican dentro de las clases agrologicas IIIsc3 y VIIts5, abarcando un total de 9940,74 Ha (85% del total del área), el potencial de los suelos para el área se debe a la posibilidad que estos suministran mayor productividad en actividades destinadas al uso agrícola y a la oferta y/o producción de recursos maderables. Actualmente muchos de estos suelos están dedicados para la siembra de distintos cultivos, pastos para uso ganadero al igual que especies arbóreas forrajeras y bosques protectores y productores-protectores.

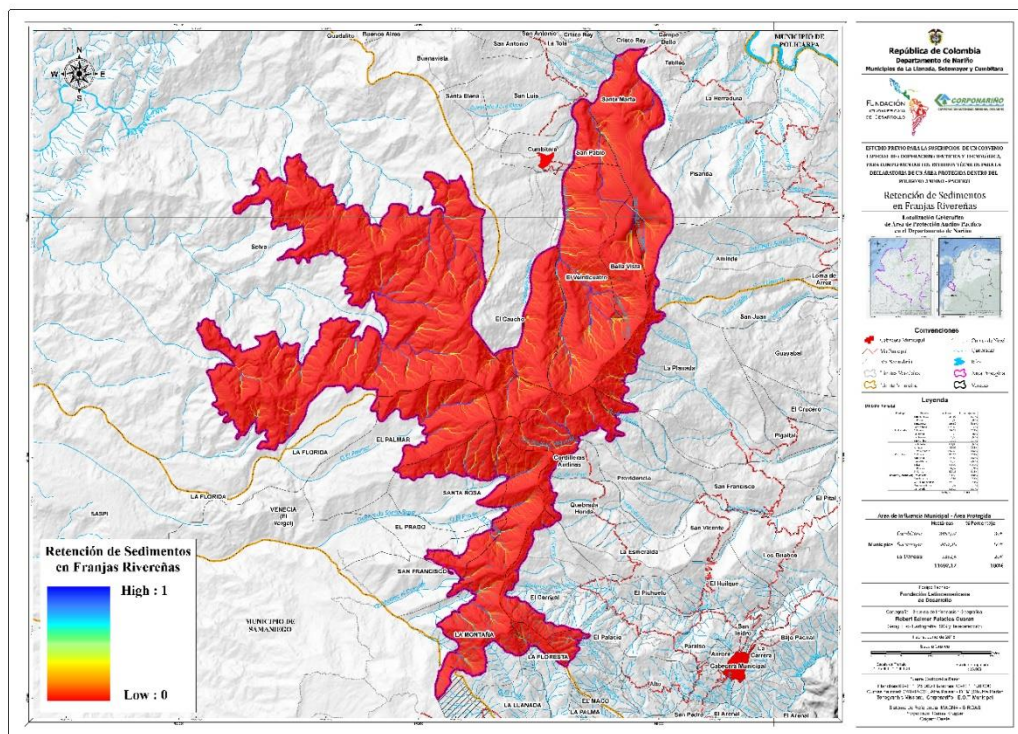
Para el área algunos suelos son apropiados para cultivos y usos agrícolas como los presentes hacia las veredas de La Montaña y La Floresta (Municipio de la Llanada) y El Carrizal (Los Andes), donde de acuerdo al Mapa 11 observamos un valor alto en cuanto a fertilidad. El resto del área presenta una fertilidad entre media a baja, ocasionado por las características que presenta el terreno, con superficies de relieve variable; fuerte y moderadamente escarpado y moderada y ligeramente ondulado. Cabe mencionar que consecuencia de dicha geografía algunos terrenos no son apropiados para el cultivo, ni para la utilización en pastos, debido a la textura del suelo, el bajo contenido de minerales y nutrientes, en algunos casos altos niveles de pedregosidad, terrenos con altas pendientes, erosibilidad y ecosistemas de alta montaña como el subpáramo y paramo que no son utilizados para actividades agrícolas.

3.7.6 Función Ecosistémica de Retención de Sedimentos en Franjas de Vegetación Ribereña.

Para el área a declarar las zonas de retención de sedimentos reportaron mayores valores que se concentran en algunas quebradas como Santa Marta, el Pailón, la Vaquería, el Palmar, el Peje, el Prado y Santa Rosa (Mapa 1212). Las quebradas se encuentran en varios elementos del paisaje como bosque denso, bosque ripario, vegetación secundaria, mosaicos de vegetación entre otros, que se convierten en zonas conocidas como zonas buffer, zonas de protección de cauce (ZPC) o vegetación riparia. Su principal función para el área radica en que la vegetación a orilla de estas zonas, permitirá filtrar los sedimentos

producidos en las zonas de cosecha y disminuye la llegada de los mismos a las aguas cercanas, interviene en la amortiguación de inundaciones y en la oferta de agua superficial.

Mapa 12. Mapa de Función ecosistémica de retención de sedimentos en franjas de vegetación ribereña, zona de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) (Nariño).



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

Muchos de los suelos en el área son destinados en actividades para la producción agropecuaria, la cual es considerada una de las principales actividades productivas causantes de la contaminación de cursos de agua por aportes de nutrientes, producto de la aplicación de fertilizantes y otros agroquímicos, que afectan también las propiedades del suelo. La contaminación producida convierte a Las zonas ribereñas en lugares indispensables ya que interceptan, ciclan y acumulan componentes químicos en el flujo subsuperficial en diversos grados, eliminando contaminantes del flujo superficial y el agua subterránea poco profunda, filtra los sedimentos producidos en las zonas en cosecha final y disminuye la llegada de los mismos a las aguas cercanas, reduciendo los daños por inundaciones (Molina, 2008).

3.7.7 Función Ecosistémica de Regulación Hídrica.

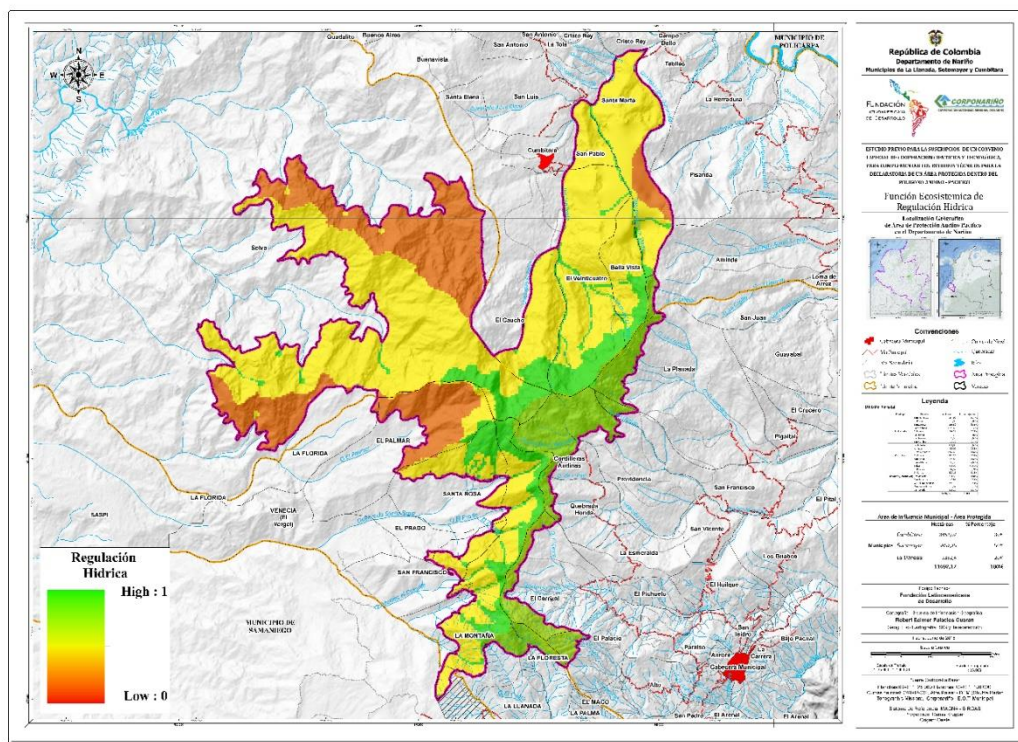
La regulación hídrica genera la función ecosistémica de provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos; de esta manera resulta de gran importancia conservar en buen estado las coberturas naturales remanentes presentes en el área Andino Pacífico, especialmente las que se encuentran en zonas de pendientes, cerca de cuerpos de agua, que constituyen los bosques densos, bosques riparios, bosques fragmentados, vegetación secundaria y en transición, debido a que la velocidad de infiltración en suelos forestales es muy superior a la que presentan los suelos agrícolas, lo cual se relaciona con el elevado contenido en materia orgánica de los suelos que soportan vegetación natural evolucionada,

a la acción de las raíces primarias y secundarias que crean innumerables canalillos hasta el subsuelo, al aumento de oportunidad de infiltración por disminuir la vegetación la velocidad de escurrido y a la imposibilidad de que se formen encostramientos superficiales en el suelo gracias a la acción protectora de la hojarasca; a su vez la presencia de vegetación, su densidad, estructura, altura, tiempo de instalación y permanencia son determinantes en el proceso de infiltración y/o en la formación de escorrentía superficial (Martínez de Azagra & Navarro, 1996). Así mismo Cheng, Lin, y Lu resalta que la permeabilidad de los bosques para absorber agua lluvia, es más alta y más rápida en bosques que en suelos con otro tipo de usos.

En el área Andino pacífico están presentes 12 subcuencas con aproximadamente 19 nacimientos de agua dentro de los cuales se encuentra en el municipio de los Andes – Sotomayor las Quebradas de Potosí, Ospino, El Cedro, El Cucho, El Nacedero, Hueco hondo, La Chorrera, Honda, La Vaquería y Pisco vacío; en el municipio de Cumbitara las Quebradas El Balso, Dos quebradas, El Pailón, Santa Marta y Rio San Pablo; y en el municipio de La Llanada Quebradas El Peje, El Prado, El Duende y Santa Rosa.

La categoría de alta recarga hídrica presenta aproximadamente el 23% y se ubica en las subcuencas Rio Blanco, Quebrada Honda, Rio Saspí, y cubre el ecosistema de páramo que tiene el mecanismo de regulación más significativo en los ecosistemas altoandinos debido al almacenamiento de agua en los suelos. Una recarga hídrica media con el 56% se presenta al norte y oriente del área andino pacifico debido a la presencia de coberturas de bosque denso, arbustal, vegetación secundaria, con suelos que se caracterizan por ser muy profundos, bien drenados, de fertilidad moderada y alta retención de humedad (Mapa 13).

Mapa 13. Mapa de Función ecosistémica de regulación hídrica, zona de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) (Nariño).



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

De igual manera es importante resaltar que en las áreas de recarga hídrica alta que corresponde a la cobertura de bosque ripario, se han adelantado acciones de conservación por parte de la población local con el fin de proteger a las fuentes hídricas, en el caso de Carrizal, la quebrada Piscoyaco y en el sector del Caucho para proteger la quebrada que surte de agua a la bocatoma de la vereda, sobre las cuales se han ejercido una serie de presiones como el reemplazo de la cobertura original del bosque por cultivos de pino, plátano, café y por actividades mineras y pecuarias que causaron la erosión del suelo. Frente a esta situación, los habitantes de estos sectores han tomado medidas como el cercado de las áreas que bordean las riberas y siembra de árboles nativos

En este caso, cabe resaltar que especies tanto arbóreas, como arbustivas y herbáceas, juegan un papel importante en la dinámica del ecosistema, por esta razón se recomienda tratar de mantener y conservar sus fisionomías boscosas, ya que así se alberga el mayor número de especies no solo vegetales sino también animales. Cabe resaltar, que los bosques andinos son ecosistemas que albergan importantes muestras de la biodiversidad en Colombia, constituyen el hábitat de numerosas especies y cumplen importantes funciones, entre éstas, la regulación hídrica. Sin embargo, las actividades antrópicas afectan este importante recurso, poniendo en peligro su composición y función. Por tanto, es necesaria la producción de conocimiento biológico del ecosistema y la definición de medidas urgentes para su conservación.

Además esta función ecosistémica de recarga hídrica contribuye en mayor medida con la provisión y oferta de agua superficial, provisión y oferta de agua subterránea, retención y regulación hídrica (mantenimiento del flujo hídrico), moderación/amortiguación de inundaciones, moderación de movimientos de masa y retención del suelo (control de erosión) y en menor medida la oferta/producción de recursos maderables, productividad natural del suelo y producción potencial de cultivos, regulación climática local y regional, ecosistemas y/o paisajes con importancia cultural y regulación climática global por reducción de gases de efecto invernadero.

3.8 ASPECTOS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

3.8.1 Demografía.

El área habitada aledaña a la zona de declaratoria para DRMI Andino Pacífico, abarca parte del territorio de los municipios de: Los Andes (Sotomayor), La Llanada, y Cumbitara; Las veredas con influencia directa, ya sea porque sus centros poblados que están contiguos al área de conservación o porque las veredas presentan áreas naturales dentro del polígono seleccionado son las siguientes:

Para el caso del municipio de Los Andes, se encuentran ocho veredas; La Selva, El Palacio, El Carrizal, Providencia, San Francisco, Cordilleras Andinas, Quebrada Honda y La Planada; en el municipio de La Llanada: ocho veredas; San Francisco, El Prado, Santa Rosa, Micro cuenca El Cedro, El Palmar, La Florida, La Floresta, La Llanada Corregimiento Especial; y finalmente para el caso del municipio de Cumbitara: seis veredas; Bellavista, Aminda, El Veinticuatro, El Caucho, San Pablo Y Santa Martha.

El grupo poblacional identificado (DANE, 2005) en la zona focalizada corresponde 100% a comunidades campesinas, como se puede constatar en la consulta realizada al Ministerio del Interior donde informa la inexistencia de comunidades afro e indígenas.

De acuerdo a lo encontrado en el censo poblacional del DANE 2005, la población discriminada por cabecera municipal y zona rural se determina que del total de la población de los tres municipios el municipio de Los Andes cuenta con mayor participación de habitantes, con el 47.49%, seguido por el municipio de Cumbitara con el 33.39% y el 19.12 % para el municipio de La Llanada.

Con respecto a la distribución de la población total de los tres municipios, el municipio de Los Andes, cuenta con mayor concentración de población en la cabecera, con el 63.68% del total de los tres municipios, seguido del municipio de La Llanada con el 21.75% y Cumbitara con el 14.57%. Y del total de la población de los tres municipios que se encuentra en área rural, el municipio de Los Andes tiene el 41.68% de dicha población, seguido de Cumbitara con el 40.14% y para el municipio de La Llanada el 18.18%

La distribución total de la población para las 22 veredas de los tres municipios, evidencia un total de 1.744 personas, con un porcentaje de participación del 44,32% mujeres y 55,68 % son hombres, siendo el comportamiento similar a la información departamental.

3.8.2 Educación.

Para el tema formativo, es importante mencionar la cobertura educativa presente tanto en las veredas como cabecera municipal; destacar que en cada una de las 22 veredas de estudio se encuentra ubicado un centro educativo el cual brinda formación básica primaria y que las Instituciones Educativas con educación secundaria, se encuentran en los corregimientos y cabecera municipal, dado por la baja densidad poblacional, y considerando que en la mayoría de los casos las administraciones locales han realizado ampliaciones de los caminos, reduciendo las distancias entre los estudiantes y los centros educativos, donde además se prestan servicios de trasportes para los estudiantes y los costos son cubiertos por las administraciones locales, las instituciones presentan la modalidad académica y agropecuaria.

En relación a la información educacional de los tres municipios, encontramos que el porcentaje de matrículas más alto se encuentra registrado en el municipio de La Llanada con el 64% seguido del municipio de Cumbitara con el 38.8% y Los Andes con el 31.8%; en relación a la cobertura neta, del total en los tres municipios es del 38.8% para el municipio de Cumbitara, del 38% para La Llanada y el 31.8% para el municipio de Los Andes; la mayor cobertura bruta se encuentra en el municipio de La Llanada con el 79% seguido de Los Andes con el 40.8% y Cumbitara con el 12.32%

El mayor porcentaje de deserción escolar se presenta en el municipio de Los Andes, con el 2.74%, seguido de Cumbitara con el 1.14% y La Llanada con el 0.19%; el grado de aprobación de educación más alto se da en el municipio de La Llanada con el 99%, seguido de Cumbitara con el 99.75% y Los Andes con el 97.26%.

Con relación a los niveles de educación poblacional se tiene que de la población encuestada del total de los tres municipios, el 1.35% no registraron información, de los cuales el 41.67% son hombres y el 58.33% son mujeres; con niveles de formación en preescolar se encontró el 0.11% del total de la población siendo su totalidad hombres; en formación de básica primaria se registra el 77.29% del total de la población, siendo el 42.36% mujeres y el 57.64% hombres; en formación secundaria se registró el 12.35% del total de la población, siendo el 46.36% mujeres y el 53.64% hombres; en el nivel de formación media se encontró el 9.43% de la población total, siendo el 54.76% mujeres y el 45.24% hombres; en el nivel

de formación técnico, se registró el 0.11% en su totalidad hombres; en el nivel de formación universitario se encontró el 0.45% de la población total, con el 75.% mujeres y el 25% hombres; en el nivel de postgrados se registró el 0.22% de la población siendo su totalidad mujeres; sin niveles de educación se registra el 17.96% siendo el 49.38% mujeres y el 50.63% hombres.

3.8.3 Economía.

Las actividades productivas principales se centran en el sector primario de la economía, y algunos procesos de transformación con baja capacidad de industrialización. Entre las actividades económicas predominantes están las agropecuarias y mineras; donde se identifican como cultivos principales: café, plátano, caña, pastos para ganadería de leche y especies menores; la minera enfocada a la extracción de oro, plata, cobre y sus concentrados, con las características propias de la minería artesanal.

El sector minero se encuentra en los renglones económicos de mayor aporte a las comunidades, la actividad de tipo minero que desarrollan las familias en el área a declarar, son prácticas en su mayoría son de tipo artesanal o poco tecnificadas; pero actualmente trabajan la minería limpia enfocado a causar el menor impacto a los recursos naturales. La comercialización del producto se realiza a través de cooperativas organizadas en la zona, que tiene mercados ya establecidos a nivel nacional e internacional por otro lado se encuentran las familias que se dedican a las actividades agropecuarias, encontrando cultivos como el del plátano, el café, cacao, y la producción de cítricos que toman cada vez más importancia en los renglones de la economía.

En relación con la producción pecuaria, se encuentra la producción de ganado lechero, y carne, producción avícola, ligada a los alcances de diferentes proyectos, y la producción porcina, que es destinada al abastecimiento local, de modo que se registró el área de influencia (22 veredas en los tres municipios) un total de 1.274 unidades productivas, siendo el municipio de Cumbitara quien registra el 53.53% del total de las unidades productivas, Los Andes con el 37.60% y La Llanada con el 8.87%.

3.8.4 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

En el caso de las necesidades básicas insatisfechas el DANE, censo 2005 reporta que para el caso del municipio de Cumbitara por no contar con información suficiente para la estimación de necesidades básicas insatisfechas, le asigna la máxima ponderación, para el caso de los municipio de Los Andes cuenta con el 48.33% y La Llanada con el 26.72%, mostrando el estado de necesidad de las comunidades, y las condiciones de vida en que se encuentran.

3.8.5 Servicios Públicos.

En la prestación de servicios públicos, la población total con servicios eléctricos en los tres municipios corresponde al 81.67% con servicios de alcantarillado el 7.15% y con acceso a los servicios de acueducto el 51.42%, y el 18.06% no cuenta con ninguno de los servicios; cabe resaltar que los servicios con los que cuentan los municipios no son de calidad, con relación al servicio eléctrico se presentan fallas recurrentes, y en referencia a la estabilidad del servicio presenta subida y bajadas constantes que genera inconformidad entre los

habitantes, el fenómeno se atribuye a las corrientes de aire y fuertes vientos que recorren los cañones de las cordilleras, que afectan el cableado.

El servicio de acueducto se limita a la construcción de las bocatomas y las instalaciones para hacer llegar el preciado líquido hasta las comunidades, sin embargo, no existen sistemas de tratamiento de aguas periódicos, de modo que el agua que llega a las comunidades no es de la mejor calidad.

3.8.6 Salud.

En relación a la prestación de los servicios de salud, se encuentra que no existen centros especializados, las emergencias de salud, requiere de transferir a sus pacientes a los centros hospitalarios a la ciudad capital, los centros de salud principales ubicados en las cabeceras municipales, atienden a las comunidades con patologías de acuerdo a las regulaciones del ministerio de salud, y las condiciones económicas del municipio; con respecto al acceso al servicio de salud, se encontró que la población total de los tres municipios se encuentra distribuida de la siguiente forma; el 2.41% pertenecen al régimen contributivo, siendo principalmente los trabajadores de las administraciones locales y funcionarios públicos, y contratistas temporales de algunas organizaciones que hacen presencia en la región.

En el régimen especial representa el 0.23% del total de la población de los tres municipios, corresponde principalmente al cuerpo de docentes de cada uno de los municipios; en el régimen subsidiado, se encuentra la mayor parte de la población campesina, que corresponde al 93.81% de población total; de igual manera se identificó que el 2.18% de la población total no se encuentran afiliados a ningún sistema de salud; y el 1.38% de la población no registro información con respecto al acceso de los servicios de salud.

3.8.7 Caracterización de Actores Sociales y Comunitarios.

El proceso de identificación de actores sociales, comunitarios e institucionales de los tres municipios lo realizó desde el inicio PNUD, en la primera fase del proyecto, se tuvo en cuenta el área de incidencia directa e indirecta tanto del sector urbano como de las 22 veredas de los tres municipios; se valoraron las relaciones de los actores identificados con propiedad, habitacionalidad y usos de los recursos naturales, se llevó a cabo jornadas participativas coordinadas con los actores sociales para la delimitación y reconocimiento de la zona y en la toma de decisión frente al proceso de declaratoria; los actores identificados son los siguientes:

En la categorización de Actores territoriales a nivel Departamental es importante contar con la Gobernación de Nariño, siendo esta quien contribuyen con aportes económicos, para el desarrollo de los programas de las entidades territoriales de los tres municipios, y contribuyendo directamente en el desarrollo sostenible de las comunidades y la conservación de la biodiversidad de los territorios; también se encuentra las alcaldías o administraciones locales de los municipios de Cumbitara, La Llanada y Los Andes, quienes además deben cumplir con la conservación y vigilancia de los recursos ecosistémicos de conformidad a la ley.

De igual manera se considera dentro de los actores territoriales a CORPONARIÑO, como entidad encargada de velar por el cuidado y protección de los recursos naturales en el departamento de Nariño; la Universidad de Nariño, como institución educativa pública, que

cuenta con grupos de investigación de interés tanto para la Universidad como el área de conservación.

Actores Sociales y campesinos ubicados en el área de la declaratoria, considerando inicialmente las comunidades y centros poblados, las organizaciones sociales como las juntas de acción comunal de las 22 veredas, representantes de asociaciones, gremios y cooperativas, considerando de vital importancia la inclusión del sector minero, y grupos de interés, como miembros y representantes de población desplazada, y víctimas del conflicto, y organizaciones que desatacan el papel de la mujer en las actividades productivas y desarrollo regional, igualmente se consideran organizaciones que se construyen en el desarrollo de actividades productivas y que hasta el momento no se han legalizado, como es el caso de los productores de lácteos y sus derivados.

A lo largo de la historia se reconoce de parte de las comunidades la importancia de realizar actividades que contribuyan en la conservación y recuperación de las áreas forestales, en especial en aquellas zonas donde se identifican las fuentes hídricas, en este sentido en los encuentros realizados manifiestan estar de acuerdo con la declaratoria por cuanto el recurso agua y las acciones para la conservación es fundamental para sus actividades productivas y agropecuaria, además están dispuestas a participar de capacitaciones tendientes a minimizar la contaminación derivada de sus actividades productivas y mejorar la técnicas de producción de modo que afecten mínimamente el área de conservación.

En la identificación de actores institucionales, se considera importantes el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) siendo que hace presencia a través de los hogares comunitarios ubicados en algunas veredas de incidencia, quienes a través de sus planes y programas contribuyen el cuidado de los niños y niñas para su alimentación y formación; también encontramos a la Policía Nacional, que cuenta con una estación en cada una de las cabeceras municipales, y son los encargados de la seguridad de los municipios, además cumplen la funciones de controlar, vigilar, y respaldar el control de las actividades lícitas en cada uno de los municipios, y que en su momento contribuirán al control y explotación de los servicios ecosistémicos del área de conservación.

Otro de los actores importantes son los centros educativos públicos presentes en las 22 veredas de influencia del área de conservación, que contribuyen en la formación y orientación de los niños y niñas de los municipios, inculcando los valores sociales, éticos y culturales; también se consideran dentro de los actores educativos, los centros de formación para el trabajo, fundaciones y organizaciones como el SENA, que hacen presencia en los municipios con programas de formación, y capacitación para el trabajo, y el apoyo a organizaciones sociales, y productivas.

Las empresas prestadoras de servicios públicos como CEDENAR que es la empresa que presta servicios de generación de energía eléctrica, para las veredas de incidencia, con una cobertura del 100% para los centros poblados, y con una cobertura menor para las veredas, pero con la disponibilidad de las redes para las instalaciones eléctricas de las comunidades, considerado valioso para sus comunidades contribuyendo a su bienestar familiar, puesto que los centros educativos cuentan con equipos y ayudas audiovisuales, equipos de cómputo, y en algunos casos ha permitido acceder a los servicios de red o internet, por otro lado permite a las familias el acceso a medios de comunicación como la televisión, que se considera como medio de esparcimiento y distracción, el servicio eléctrico permite también que los sistemas productivos puedan mejorar, como es el caso de los productores lecheros, quienes han iniciado procesos de transformación, y el acceso a los servicios de energía les

permite la instalación de refrigeradores o neveras para la conservación de los productos lácteos, elaborando yogurt, quesos entre otros.

3.8.8. Aspectos Culturales.

Los municipios que hacen parte del área del DRMI Andino Pacífico, se caracteriza por una alta diversidad étnica y cultural, que se evidencia desde la aparición de los primeros pobladores en cada municipio. En Cumbitara los primeros habitantes fueron los Chapanchicas o Patías, descendientes de los INCAS y divididos en tribus por sus costumbres. Estos indígenas llegaron a poblar las diferentes regiones de este municipio, especialmente en las zonas altas, ello se debió a la presión que ejercieron los conquistadores hacia el año de 1540. En las veredas de Tabiles, Pizanda y Aminda, ha habido numerosos hallazgos de estos indios.

En el municipio de Los Andes, los primeros pobladores de la Región pertenecieron a la comunidad Indígena de los Abades, asentados sobre el territorio. Su organización social estaba constituida en clanes, jerarquizada así: Caciques, Chamanes, Jefes Guerreros y el Pueblo. Se caracterizaron por la fabricación de objetos de barro, piedra y hueso, con los cuales elaboraron utensilios con propósitos rituales, estéticos, para la minería y la pesca.

El municipio de la Llanada, fue constituido en relativos tiempos recientes, cuando en años anteriores hacía parte de la jurisdicción de Los Andes Sotomayor, pero que de acuerdo a su especialidad, demografía y modelos productivos existentes, justifica la nueva conformación política - administrativa, que sin duda ha contribuido a implementar nuevos mecanismos y formas de desarrollo local.

Cada municipio organiza anualmente a su comunidad para la celebración de fiestas tradicionales. El municipio de Cumbitara celebra las fiestas patronales en honor a San Pedro Apostol. El municipio de Los Andes celebra las fiestas patronales en honor a San Juan Bautista, donde por tradición productiva se realizan ferias agrícolas y mineras, de igual manera se realizan intercambios de danzas con grupos visitantes de otros municipios y grupos que son invitados. Así mismo se lleva a cabo el reinado del plátano.

En el municipio de La Llanada celebra sus fiestas patronales en honor a San Juan Bosco; donde tradicionalmente se han desarrollado eventos y actividades ancestrales.

4. PRESIONES

4.1 MOTORES DE TRANSFORMACION

En la Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (MADS, s/f) se han identificado cinco principales motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad que son tipificados a nivel global (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), para el área de estudio se analizó la incidencia de estos motores sobre la transformación y pérdida de la biodiversidad, y sus servicios ecosistémicos identificados a nivel nacional y sus expresiones en Colombia.

4.1.1 Motor 1. Cambios en el Uso del Territorio (continental o acuático), su Ocupación y la Fragmentación de sus Ecosistemas.

Los suelos del área andino pacifico son de vocación forestal natural, dedicados a actividades ganaderas y de cultivos limpios. Los suelos son de potencial natural forestal y el uso indiscriminado en actividades pecuarias y agricultura limpia y semilimpia, ha causado gran deterioro y ha ocasionado una serie de factores que tienen relación directa entre sí, como la erosión por tala, quemas y laboreo en pendientes superiores al 30 - 45 %.

Entendiéndose que su principal conflicto se presenta por utilizar el suelo en actividades que potencialmente corresponden a otras actividades naturales a las establecidas en ellos (Alcaldía de Los Andes, 2013, Alcaldía de Cumbitara, 2004, Alcaldía de La Llanada, 2005).

Con respecto a la ganadería se puede decir que es una perturbación de gran envergadura para los ecosistemas, ya que implica la eliminación de una gran cantidad de especies nativas para muchos en casos, reemplazarlas por especies de pastos exóticos, lo que generan importantes cambios en la estructura física y fertilidad del suelo (Ceccon, 2013).

Para el período 2000 - 2010 el departamento de Nariño cuenta con una superficie de pérdida de la cobertura de bosque de 275.056.97 has, con una tasa promedio de pérdida de la cobertura vegetal de 27.505 has por año. Se observa que los mayores niveles de deforestación se presentan en el Pie de Monte amazónico y costero, con una afectación de 200.960.33 has en una década. Su deterioro acelerado obedece, entre otros factores, a la expansión de la frontera agropecuaria y la a colonización (73,3%), la producción maderera (11,7%), el consumo de leña (11%), los incendios forestales (2%) y en los últimos años, a la expansión de los cultivos ilícitos; a nivel local el reporte de la superficie en hectáreas deforestadas es de 11.041,34 has en el municipio de los Andes (Sotomayor) 8.865,26 has, en Cumbitara y 2.879,71 en La Llanada (CORPONARIÑO, 2000).

En la zona propuesta para declaratoria como área protegida en la categoría de Distrito Regional de Manejo Integrado – DRMI, se presentan praderas para aprovechamiento de ganado con coberturas de pastos enmalezados y pastos limpios (3,07%), con una matriz conformada por parches de bosque especialmente en áreas escarpadas o como linderos, zonas de aprovechamiento agrícola y áreas de pastaje, presentándose en los tres municipios relacionados con el área protegida.

4.1.2 Motor 2. Disminución, Pérdida o Degradación de Elementos de los Ecosistemas Nativos y Agroecosistemas.

Considerando los resultados obtenidos de la caracterización de flora, la disminución de especies en el elemento de bosque denso puede explicarse por la intervención antrópica relacionada con la entresaca de madera y leña, lo cual facilita el aprovechamiento y extracción del bosque, particularmente en el municipio de La Llanada, porque a medida en que se progresa en altitud existe una disminución de la riqueza de especies; sin embargo en algunos sectores de este tipo de cobertura, este bosque se encuentra conservado y no se ha realizado intervención antrópica por un tiempo prolongado, además presenta individuos con grandes diámetros y alturas, debido al estado de madurez en que se encuentra.

El elemento de paisaje de vegetación secundaria tiene un buen estado de conservación, a pesar de ser un bosque fragmentado que presenta estados de regeneración visibles debido

a la intervención antrópica de años pasados, y donde se evidencia actividades de extracción y tala de especies para diferentes usos; y se puede inferir que los bosques riparios presentan un alto grado de alteración y que conservan pocos elementos florísticos que portan las mayores alturas y diámetros al bosque, así mismo en estos elementos de paisaje los individuos presentan diámetros y alturas más pequeñas, esto se debe a que se encuentran en proceso de regeneración debido a la intervención antrópica que ha sido mayor en estos sitios por encontrarse más cerca a zonas pobladas. En herbazal de páramo, la distribución particular de los individuos en las clases de tamaño del primer intervalo, evidencia un estado de regeneración temprano y una población en crecimiento.

Estos resultados son corroborados por otros autores quienes afirman que la frecuencia, el tamaño y la duración de las perturbaciones influyen directamente sobre la regeneración natural de un sitio y por ende en la ocurrencia de especies y en la manera como se distribuyen (Coomes & Allen, 2007). De esta manera, las diferencias observadas en la distribución vertical y horizontal de los individuos suponen una estructura variable que corresponde al estado de regeneración que se encuentra cada uno y a las diferencias florísticas que existen entre cada unidad o elemento de paisaje.

Dentro de las especies con amenaza local y fuerte presión para usos en construcción, leña, carbón o postes se encuentran Caspe, Cedrillo, Maco, Colla, Cacho de venado, Chilca blanca, Chilca blanca, Mote, Ajumado, Manduro, Olloco blanco, Incienso, Guandera, Aguacatillo, Pelotillo, Mosquera, Sangre drago, Hojarasco, Hojarasco blanco, Balso, Cedro, Laurel, Arrayán, Arrayán chiro, Motilón silvestre, Motilón dulce, Pino romerillo, Pino colombiano, Cucharero blanco, Charmolán, Tacasco y vara blanca. Las especies para la obtención de madera son Hojarasco, Higuierón, Espuela de gallo, Cachimbo, y para la implementación de postes o para la construcción son Encino, Motilón dulce, Guandera, Sindayo, Palo de rosa, incienso, motilón silvestre, moquillo, Campanillo, Ajumado, y hojarasco blanco.

La especie *Espeletia pycnophylla* (Frailejón), elemento conspicuo de los páramos de Nariño, es vulnerable debido a que la ampliación de la frontera agrícola, la ganadería extensiva y los incendios forestales ocasionados por las comunidades rurales ubicadas en las zonas de incidencia del ecosistema de paramo, lo cual ha ocasionado la reducción de las poblaciones vegetales.

4.1.3 Motor 3. Introducción y Trasplante de Especies

Las especies invasoras son elementos introducidos y/o exóticos que se establecen y dispersan en ecosistemas o hábitats naturales o seminaturales, son agentes de cambio y tienen el potencial de causar impactos ambientales, económicos o de salud pública (Cárdenas et al, 2017).

Las plantas invasoras son consideradas en la actualidad como la segunda mayor amenaza a la biodiversidad en todo el mundo, sólo son superadas por perturbaciones de los ecosistemas por la explotación humana directa (Ceccon, 2013). En el caso de Colombia se han registrado 597 especies de plantas introducidas o trasplantadas, que han sido identificadas en diversos biomas y sus ecosistemas, de las cuales 84 han sido evaluadas e acuerdo a los protocolos de Análisis de riesgo de invasión y 42 fueron catalogadas como especies de alto riesgo de invasión (Cárdenas et al, 2017).

Las especies invasoras pueden alterar la biodiversidad y los servicios ambientales que esta ofrece. La plantación de determinadas especies de árboles exóticos es una práctica común promovida por la selección de especies forestales de elevada producción maderera, el uso ornamental o las prácticas de restauración para controlar la erosión. Sin embargo, estas especies se expanden más allá de su área de plantación y se convierten en invasoras con el potencial de desplazar a las especies nativas y reducen la diversidad florística del área invadida (Vila et al, 2015).

Las plantas invasoras alteran los ciclos de nutrientes y la disponibilidad del agua. En la zona se registran los siguientes elementos vegetales que se pueden considerar como especies que han sido introducidas y con potencial invasor: pino, eucalipto, y urapán, al igual que especies de fauna íctica como la trucha. Las especies vegetales han sido introducidas en Colombia por su alta tasa de crecimiento, fácil propagación, gran adaptabilidad a diferentes hábitats (Camargo & Salamanca, 1997).

Los eucaliptos poseen una hojarasca difícil de descomponer y sustancias alelopáticas que pueden interferir en el establecimiento de las especies nativas del bosque (Tererai et al, 2013), sustancias como fenoles inhiben el crecimiento de otras especies (Velasco-Linares y Vargas, 2008).

La hojarasca de plantaciones de pinos se acumula ya que sus acículas son resistentes a la descomposición por microorganismos, esta condición inmoviliza los nutrientes e impide los procesos de reciclaje, modificando los procesos de descomposición y formación del suelo (Vargas, 2008).

En el caso particular de la piscicultura (criadero de truchas) se causan efectos sobre la fauna y flora, produciendo una disminución de diversidad y afecta la presencia de plancton (Sanz-Lázaro y Marín, 2011) y por consecuencia de los escapes de los peces cultivados e introducción de especies foráneas se incrementa el potencial de enfermedades, y amenazas para las especies nativas al competir por el alimento y lugares para vivir (Johansen et al, 2011), así mismo la adición de concentrado comercial, medicamentos para control de enfermedades y acumulación de materia orgánica en general, que proporcionan elevadas cargas de contaminantes ricos en fósforo, potasio y nitrógeno, ocasionan procesos de eutrofización (Ovando, 2014).

4.1.4 Motor 4. Contaminación y Toxificación

Las problemáticas más comunes que aportan mayor nivel de contaminación en los municipios de Los Andes, Cumbitara y La Llanada, involucran actividades como la minería, la siembra de cultivos ilícitos y el manejo de los residuos.

Uno de los principales problemas ambientales que enfrenta Colombia son los cultivos ilícitos tales como la hoja de coca y la amapola, los cuales destruyen por cada hectárea sembrada entre dos y tres hectáreas de bosques, perturbando especialmente el ecosistema alto andino y la región amazónica, destruyendo ecosistemas y afectando la biodiversidad (DNP, 1994).

El procesamiento de la hoja de coca incluye varios subprocesos hasta la obtención del producto final, sin embargo, en el proceso de extracción del alcaloide se emplean una cantidad de contaminantes, que de acuerdo a la revisión de los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de La Llanada, los Andes (Sotomayor) y Cumbitara son vertidos

directamente a las quebradas o ríos, originando grandes problemas de contaminación, lo cual causa pérdida y extinción de especies de flora y fauna. Asociado a lo descrito se suma el riesgo generado por los métodos de erradicación, proceso que se realiza principalmente mediante actividades de fumigación aérea utilizando el herbicida denominado glifosato (categoría toxicológica II), que produce efectos ambientales en la biodiversidad de flora y fauna (Alcaldía de Los Andes, 2013, Alcaldía de Cumbitara, 2004, Alcaldía de La Llanada, 2005).

La minería en los tres municipios del área Andino-Pacífica a declarar está representada por la extracción de oro principalmente. Las operaciones mineras modernas utilizan importantes cantidades de agua de manera diaria, por lo tanto, aumentan la competencia por el agua con los otros usos, tales como agrícolas, domésticos, municipales otros usuarios industriales (Greenpeace, 2016).

El mayor impacto que se produce durante el proceso de explotación minera es el originado por la emisión y vertimiento de mercurio al aire y a los cuerpos de agua, ocasionando un alto riesgo para los trabajadores, sus familias y la población adyacente (García-Gómez, 2013). Según cifras del Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO), en los últimos cinco años, prácticamente todo el oro producido en el país fue extraído en su orden de los siguientes departamentos: Antioquia (43,0 %), Chocó (37,0 %) Bolívar (8,0 %), Cauca (4,0 %), Caldas (3,0 %) y Nariño (2,0 %) (6). Como era de esperarse, son estos mismos departamentos los que presentan un mayor grado de contaminación debido al uso de mercurio en la explotación minera (Díaz-Arriaga, 2014).

Este metal provoca gran contaminación para el entorno ambiental, dado que el mercurio inorgánico se puede almacenar en los sedimentos y en las fuentes hídricas; en este punto los microorganismos como bacterias sulfato reductoras que habitan allí, pueden convertirlo a la forma orgánica conocida como metilmercurio para luego ser bioacumulado por los peces y así llegar al ser humano (García-Gómez, 2013).

En su gran mayoría de las veredas para los tres municipios se describe un problema en común: la ausencia de sistemas de alcantarillado y acueducto, por lo tanto, los residuos generados por las comunidades son descargados muchas veces directamente a las fuentes hídricas generando grandes problemas de contaminación en estas. Además, algunas prácticas inadecuadas con respecto a desechos inorgánicos como la quema de plástico y la disposición de los desechos a campo abierto, se ha convertido en uno de los factores más importantes en cuanto a la contaminación de las fuentes hídricas. Las fuentes hídricas se convierten por tanto en sitios que acumulan una gran cantidad de desperdicios en su mayoría como resultado de la actividad agrícola o de residuos como cartón, plásticos, entre otros (Alcaldía de Los Andes, 2013, Alcaldía de Cumbitara, 2004, Alcaldía de La Llanada, 2005).

4.1.5 Motor 5. Cambio Climático

En la actualidad existe una cierta preocupación por el hecho de que el clima pueda estar cambiando a un ritmo excesivamente rápido en comparación con sus fluctuaciones naturales. Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>) el incremento de dióxido de carbono y otros gases en la atmósfera, de continuar a los ritmos actuales de emisión, darán lugar en las próximas décadas a un cambio climático global que se reflejará en distintos

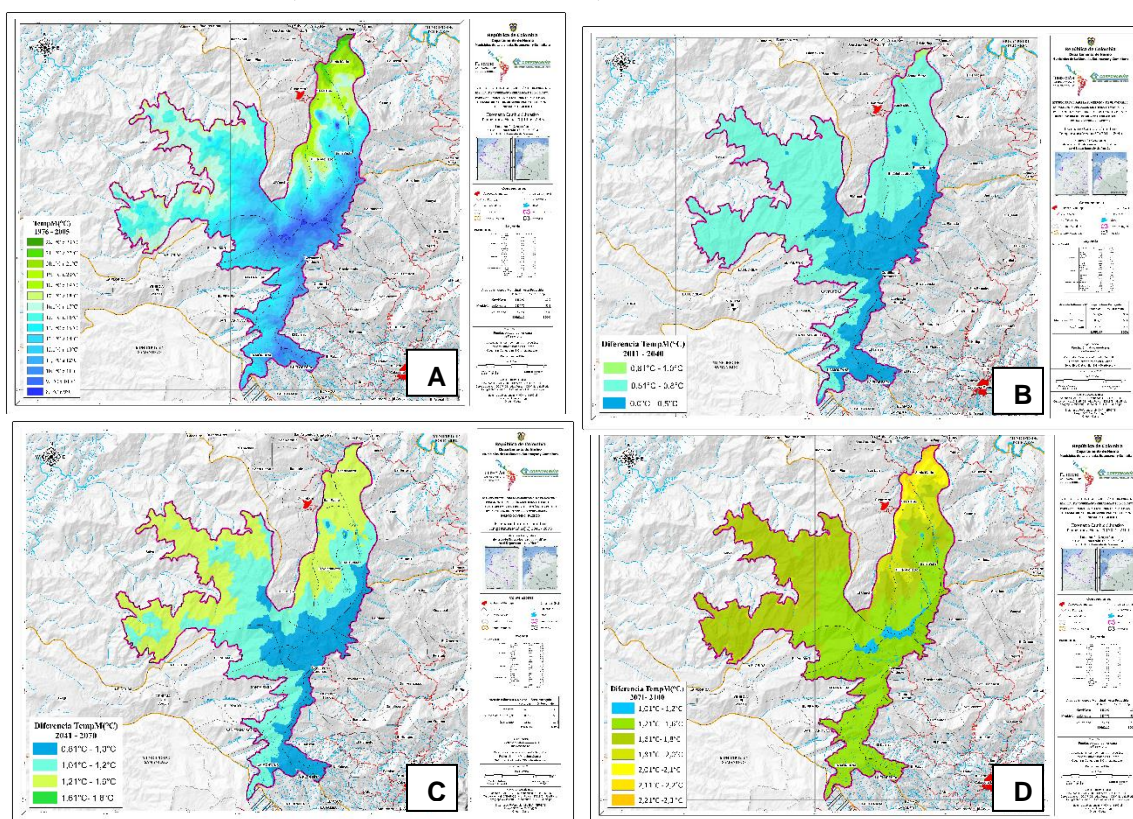
fenómenos que alterarán especialmente la temperatura y los regímenes de precipitaciones de nuestro planeta Tierra.

La principal causa de esta amenaza al interior del área andino pacifico está motivada por la disminución de precipitaciones y el aumento de temperaturas por temporadas, generando efectos o impactos relacionados con la presencia de vegetación seca, la cual es más susceptible a la ocurrencia de incendios forestales, disminución de caudales de ríos, cambios en la fenología de especies de flora en el páramo, aparición de plagas, disminución de caudales de ríos y disminución del espejo de agua de las lagunas, amenaza que se presenta principalmente en el ecosistema de páramo.

Con el propósito de controlar esta amenaza, es necesario conocer las alertas que emite el IDEAM, identificar los cambios relacionados con variables climáticas, adelantar programas de monitoreo para recurso hídrico y sensibilizar a la comunidad sobre la conservación y ahorro de recurso hídrico.

En cuanto a Temperatura para las proyecciones del periodo 2011- 2040 se presenta un incremento de 1 a 2 °C al noroccidente y nororiente del área y al sur se mantiene la temperatura. Para el periodo 2041 – 2070 se da un incremento de 2 a 3 °C en toda el área y en el periodo 2071-2100 los valores aumentarían en el rango de 3 a 4 °C en toda el área (Mapa 14).

Mapa 14. Escenarios de Cambio Climático Temperatura Media °C. A. Periodo 1976-2005; B. Periodo 2011-2040; C. Periodo 2041-2070; D. Periodo 2071-2100



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

4.2 CARACTERIZACION GENERAL DE PRESIONES

Se identificaron las siguientes presiones en el área andino pacifico, la cual se propone declarar como DRMI: demanda hídrica total, ocupación, incendios forestales, deforestación, proyectos de minería, conflictos de uso de suelo, cultivos ilícitos, minería informal; las presiones identificadas fueron calificadas teniendo en cuenta los atributos de Intensidad (IN), Extensión (EX), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV) y Recuperabilidad (MC), y se caracterizaron de acuerdo a la relación con los VOC establecidos para el área andino pacífico (Erazo et al, 2011), teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$I = 3*IN + 2*EX + PE + RV + MC$$

Dónde:

I: Importancia

IN: Intensidad

EX: Extensión

PE: Persistencia

RV: Reversibilidad

MC: Recuperabilidad

Grado de Importancia	Puntaje
Irrelevante	0-8
Leve	9-20
Moderado	21-40
Severo	41-60
Critico	61-80

Fuente: Parques Nacionales Naturales - Ruta para la Actualización de Planes de Manejo, 2011

4.2.1 Deforestación.

Según De Fries et al., 2006; GOFC-GOLD citado por IDEAM (2011) la deforestación es la conversión directa y/o inducida de la cobertura de bosque a otro tipo de cobertura de la tierra en un periodo de tiempo determinado. De acuerdo a esta definición la deforestación comprende la pérdida duradera y/o permanente de la cobertura forestal y su transformación a suelos dedicados a otros usos, además el cambio es provocado por la intervención antrópica o fenómenos naturales. Esta definición se puede aplicar rigurosamente para las zonas en donde la cobertura forestal se destina para el establecimiento de la agricultura, pastizales u otros cambios permanentes de la cobertura forestal (CORPONARIÑO, 2013).

A nivel local con respecto a los municipios que hacen parte del polígono del área andino pacifico, el reporte de la superficie en hectáreas deforestadas es de 11.041,34 has en el municipio de Los Andes (Sotomayor) 8865,26 has, en Cumbitara y 2879,71 en La Llanada (CORPONARIÑO, 2013) (Mapa 15). En el municipio de la Llanada en la Microcuenca Quebrada Santa Rosa, la extracción de madera como medio energético, aserrió, construcción de viviendas y la expansión de la frontera pecuaria, son los principales factores de deforestación que se presenta en la quebrada Santa Rosa, la cual se ubica sobre la

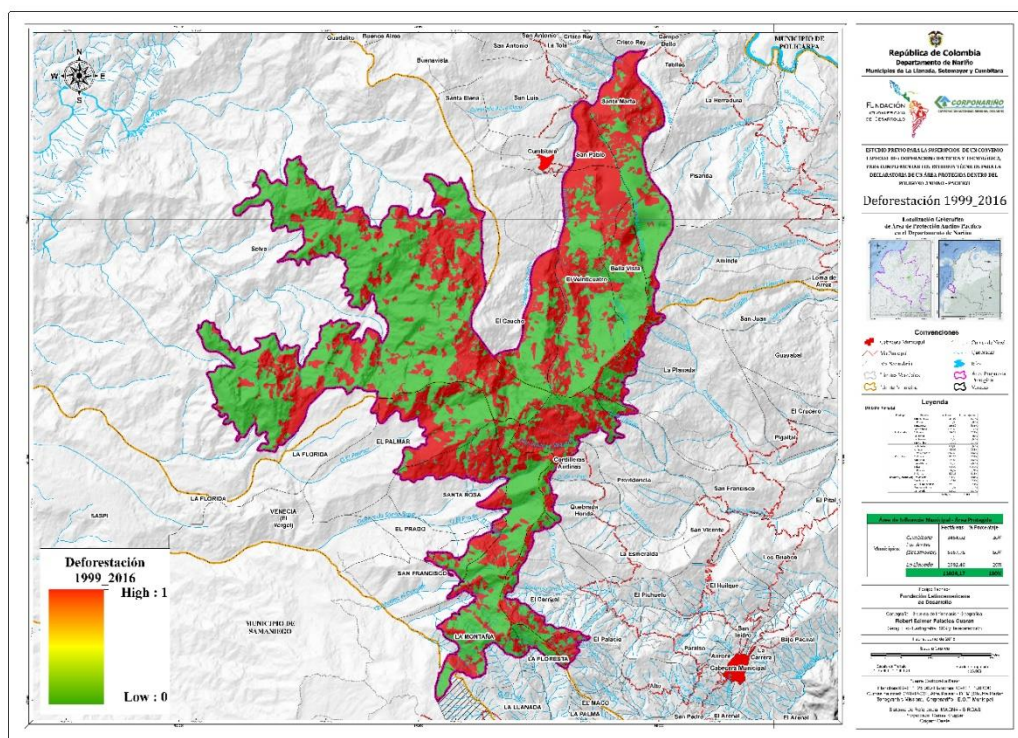
formación de bosque andino, extendiéndose desde la cima de la cordillera Occidental en donde nace la fuente principal (2.380 m.s.n.m) hasta desembocar en el Río Saspí a una altura de 1835 m.s.n.m. A esta confluyen las aguas de la Quebrada el Prado y el Peje (Alcaldía de La Llanada, 2005).

En el municipio de Los Andes (Sotomayor) se presenta una alta presión sobre las especies silvestres de la región y alto nivel de deforestación en la zona de la cordillera, lo que trae como consecuencia una disminución de flora y fauna, situación que no tiene control por parte de las entidades responsables de su manejo y control, llegando a situaciones críticas en la degradación del medio ambiente del territorio (Alcaldía de Los Andes, 2013). A su vez, la deforestación en la zona montañosa para llevar a cabo actividades agrícolas y para aprovechamiento de la madera, ha ocasionado la desprotección del suelo, el cual está expuesto a la acción del viento y lluvias tanto en márgenes de quebradas como de laderas, contribuyendo al desgaste, inestabilidad del suelo, formación de surcos y potenciales deslizamientos, presentándose como consecuencia procesos erosivos (Alcaldía de Los Andes, 2013).

En el municipio de Cumbitara la deforestación está relacionada con la tala indiscriminada, quemas, ampliación de la frontera agrícola y en algunos sectores cultivos ilícitos (Alcaldía de Cumbitara, 2004), esta presión sobre el medio ambiente así como prácticas agropecuarias y actividad minera, sumado a las condiciones del relieve y la humedad del suelo, son situaciones que se agudizan con la presencia de anomalías climáticas como la incidencia de lluvias prolongadas como consecuencia del fenómeno de La NIÑA provocando fenómenos de remoción en masa (Alcaldía de Cumbitara, 2004).

En la parte alta de La microcuenca San Pablo, predominan los usos del suelo de tipo Agrario-Forestal, los tipos de cultivo son Misceláneos-Rastrojo y matorrales-Bosque natural primario; la cuenca se encuentra desprotegida, se presenta un alto grado de deforestación debido a la ampliación de la frontera agrícola, contaminación de los nacimientos de agua por el mal manejo de agroquímicos e incendios forestales y la parte media se ha visto fuertemente intervenida debido a que es donde se encuentra mayor asentamiento poblacional, áreas destinadas a cultivos misceláneos identificando una fuerte ampliación de la frontera agrícola, afrontando problemas de deforestación debido a la tala de bosques nativos causando la disminución de fauna silvestre (Alcaldía de Cumbitara, 2004).

Mapa 15. Vulnerabilidad a la deforestación en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

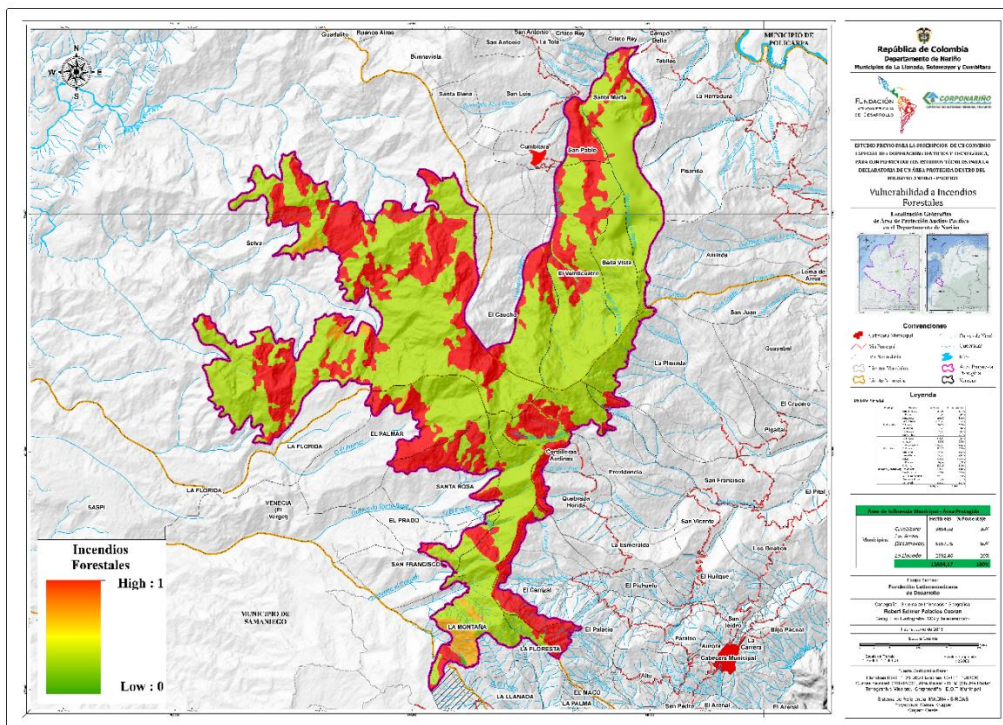
4.2.2 Incendios Forestales.

En el municipio de Cumbitara los incendios forestales se catalogan como una gran amenaza por afectar inicialmente la flora y consecuente con ello la fauna presente en los ecosistemas.

El municipio de Cumbitara, se encuentra afectado por la incidencia de incendios forestales la mayoría de ellos ocurren durante la temporada seca entre los meses de Junio a septiembre es durante esta época donde la cobertura vegetal se encuentra más expuesta a la formación de incendios que en la mayoría de casos ocurren como consecuencia de las acciones humanas entre ellas las prácticas de agricultura (tala y quema de la cobertura vegetal) y en otros casos como resultado de la acción de pirómanos.

En el municipio la mayoría de los incendios suceden en los ecosistemas de páramo y bosque montano (cálido y seco), los cuales son muy representativos y se constituyen en una riqueza natural invaluable. Los incendios forestales en el territorio municipal predominan hacia los sectores de la zona rural; en el municipio son frecuentes los incendios forestales, que afectan las zonas pertenecientes al bosque húmedo, bosque húmedo montano, bosque muy húmedo montano bajo y el bosque muy seco tropical, localizados sobre las veredas rurales pertenecientes a los sectores del bajo y alto Cumbitara (Sidon, Aminda, La Floresta, Santa Marta, Cristo Rey, el Veinticuatro, Bella vista, El Consuelo, El Balso y Taconal), presentándose principalmente en el sector del bajo Cumbitara (Alcaldía de Cumbitara, 2004).

Mapa 16. Vulnerabilidad a susceptibilidad de incendios forestales en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

En el municipio de Los Andes (Sotomayor) la ocurrencia de incendios forestales está directamente relacionada con las prácticas inadecuadas de utilización de los recursos naturales, estos eventos en la mayoría de los casos en el Departamento de Nariño son originada por las quemas que realizan los agricultores antes de la siembra, también tiene su origen por las fuertes sequías asociadas con el comportamiento del clima. Este tipo de amenaza en la región se encuentra fuertemente influenciado por el comportamiento cíclico del Fenómeno del Niño.

Los incendios forestales generan alto impacto sobre zonas boscosas y los diferentes ecosistemas del departamento, generando grandes pérdidas económicas al igual que del patrimonio natural. De acuerdo con el Plan Municipal de Gestión del Riesgo en verano del año 2012, se presentan incendios en las lomas: La Bomba, Buenavista, El Placer, La Cebadilla, El Revolcadero, El Arenal, Bajo Pacual, El Cardo, San Vicente, Lomas del Huilque, La Planada, San Juan, Guayabal, Las Delicias y Culuales, por parte de agricultores que desmontan y queman sin precauciones para evitar que el fuego se extienda, y que son ocasionados en el municipio de Cumbitara y pasan a las montañas altas del Municipio de Los Andes, afectando principalmente las zonas de nacimientos de agua, sin cumplir con el Código Nacional de los Recursos Naturales y Protección del Medio Ambiente y su Decreto reglamentario 2173/1997 sobre Prohibición de Quemias (Alcaldía de Los Andes, 2013).

En el municipio de la Llanada los incendios forestales son frecuentes en temporada de verano, causando daño ambiental a la cobertura boscosa principalmente en las zonas de Reserva forestal de Ley 2 de 1959, ya que son áreas susceptibles a estos fenómenos; se resalta que en julio de 2012 más de 20 hectáreas de vegetación nativa fueron destruidas

por un incendio forestal que, según funcionarios del centro administrativo del municipio de La Llanada inicio el domingo 23 de julio a las 7:30 de la noche. Las autoridades precisaron que detrás de esa tragedia ambiental, que deja irreversibles daños a la naturaleza, hay manos criminales, y la conflagración se prolongó por más de 12 horas afectando especies de flora y fauna; pese a los esfuerzos de los organismos de socorro para aplacar el incendio, los vientos hicieron que el fuego se expandiera a la microcuenca El Cedro, la cual está ubicada en el Cerro Canadá y abastece el acueducto (Alcaldía de La Llanada, 2004) (Mapa 16).

4.2.3 Demanda Hídrica.

En el municipio de los Andes (Sotomayor) la demanda de agua en los acueductos rurales no se puede medir ya que ningún acueducto cuenta con macro medición y menos con micro medición. Por lo anterior es necesario realizar el cálculo de la demanda teórica conforme a la metodología del RAS 2000 y resoluciones complementarias (Resolución 2320 de 2009).

De esta manera la microcuenca el Cucho con las fuentes abastecedoras Hojarasca – El Cucho, La chorrera – El Cucho, Piedras negras – El Cucho, El Cucho, La Palmera y El Alto, presenta un caudal de demanda de 3.898 L/s para una población beneficiada de 1690 personas. La microcuenca Piscoyaco con las fuentes abastecedoras Paraguas, Carrizal, Esmeralda, El Palacio, Paraguas, Boquerón y El Hueco, presenta un caudal de demanda de 1.760 L/s para una población beneficiada de 763 personas; y la microcuenca Quebrada Honda con las fuentes abastecedoras La Peña, Providencia, El Corazón, Buena vista y La Cueva con un caudal de demanda de 5.271 L/s para una población beneficiada de 2535 personas (Resolución 2320 de 2009).

En el municipio de La Llanada La oferta hídrica superficial neta es de 5.435 mm³, la demanda potencial es de 0.4 mm³ y el Índice de Escases está en una categoría baja según información suministrada por Diagnóstico Institucional y Técnico de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo Municipio de La Llanada y Plan Departamental de Agua-PDA 2012. Con los datos de proyección de población y la respectiva determinación de las demandas del recurso hídrico asociadas, se realiza una estimación de disponibilidad o la capacidad de la fuente para suplir la demanda en el tiempo (Alcaldía de La Llanada, 2005).

Del análisis comparativo de la oferta vs. la demanda, se deduce que el caudal concesionado total (11,3 L/s) es superior al caudal influente al tanque de almacenamiento (10,05 L/s), lo que permite establecer que es suficiente para atender la demanda actual bajo las condiciones de gastos no controlados, razón por demás, que obliga a la Empresa prestadora a implementar actividades orientadas a controlar los consumos mediante elementos de medida con el fin de evitar desperdicios o pérdidas de agua en las magnitudes en que se presentan en la actualidad. La situación actual del Municipio frente a los diferentes cambios y la variabilidad climática, hacen que sea importante conocer la oferta hídrica del territorio y de manera particular la disponibilidad del recurso, teniendo en cuenta datos de concesiones, caudales otorgados, población actual, proyección de población futura, fuentes abastecedoras, caudales de las fuentes etc.), que permitan hacer proyecciones y cruces para obtener cómo será el comportamiento de la demanda ante la oferta. De acuerdo a esto, en la vereda El Palmar presente en el polígono andino pacifico se cuenta con un caudal disponible de 36.81 L/s (Alcaldía de La Llanada, 2005) para una población actual de 170 personas (Mapa 17).

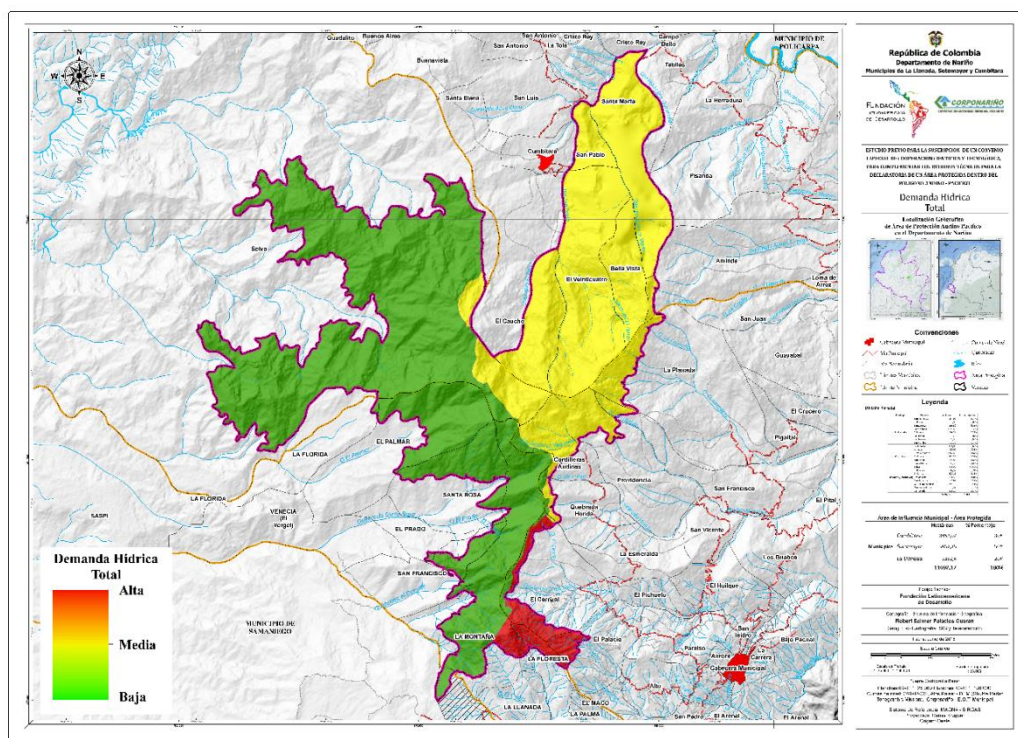
Para el área Andino pacífico se cuenta con un registro de 17 concesiones de agua otorgadas por CORPONARIÑO las cuales se relacionan a continuación (Tabla 12):

Tabla 12. Concesiones de agua otorgadas por CORPONARIÑO en el área Andino-Pacífica propuesta para declaratoria

Municipio	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Ubicación	Fuente	Caudal concesionado (LPS)	Porcentaje de caudal aforado	Uso
Los Andes	R. Guaitara	Q. Piscoyaco	Piscoyaco	Vereda el carrizal	Q. Piscoyaco	3,00	2,75%	Domestico
Los Andes	R. Guaitara	Q. Piscoyaco		Vereda el carrizal	Q. Piscoyaco	200,00	52,63%	Riego
Los Andes	R. Guaitara	Q. Piscoyaco	Q. Piscoyaco	Vereda el carrizal	Q. Piscoyaco	10,50	42,00%	Piscícola
Los Andes			N.A	Vereda providencia a parte alta	Q. El Ospino	1,50	16,20%	Industrial
Los Andes	R. Patía medio	Q. Honda	Q. Honda	San francisco	Q. Honda	4,00	0,84%	Industrial
Los Andes	R. Patía medio	Q. Honda	La Nacedera	Vereda la planada	La nacedera	18,00	5,80%	Piscícola
Los Andes	R. Patía medio	Q. Honda	Q. Honda	Vereda la planada	La nacedera	20,00	6,00%	Piscícola
Los Andes	R. Patía medio	Q. Honda	Q. Honda	Vereda la Planada	Ojo de agua	8,00	11,60%	Domestico
Los Andes	R. Patía medio	Q. Honda	Q. Honda	Vereda la planada	Quebrada la nacedera	24,00	20,00%	Piscícola
Los Andes	R. Patía medio	Q. Honda	Q. Honda	Vereda la planada	La Nacedera	18.00	15,00%	Piscícola
Los Andes	R. Patía medio	Q. Honda	Q. Honda	Vereda la planada	La Nacedera	4,00	6,24%	Piscícola
Cumbitara	R. Patía medio	R. San Pablo	Q. El Taconal	Vereda el caucho	Q. el Taconal	8,00	53,30%	Domestico
Cumbitara	R. Patía medio	R. San Pablo	San pablo	Vereda santa marta	Q. Santa marta	3,00	50,00%	Industrial
La Ilanada	R. Telembi	R. Saspi	Saspi	Vereda el vergel santa rosa	Q. Santa rosa	2,50	0,71%	Domestico
La Ilanada	R. Telembi	R. Saspi	Saspi	Vereda el vergel santa rosa	Q. Santa rosa	2,50	0,71%	Domestico
La Ilanada	R. Telembi	R. Sumbiambi		Vereda el palmar	Q. La Florida	1,00	1,85%	Consumo humano
La Ilanada	R. Telembi	R. Sumbiambi		Vereda el palmar	El Palmar	1,00	0,50%	Domestico

Fuente: CORPONARIÑO, 2018

Mapa 17. Vulnerabilidad a demanda de agua en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

4.2.4 Conflicto de Uso.

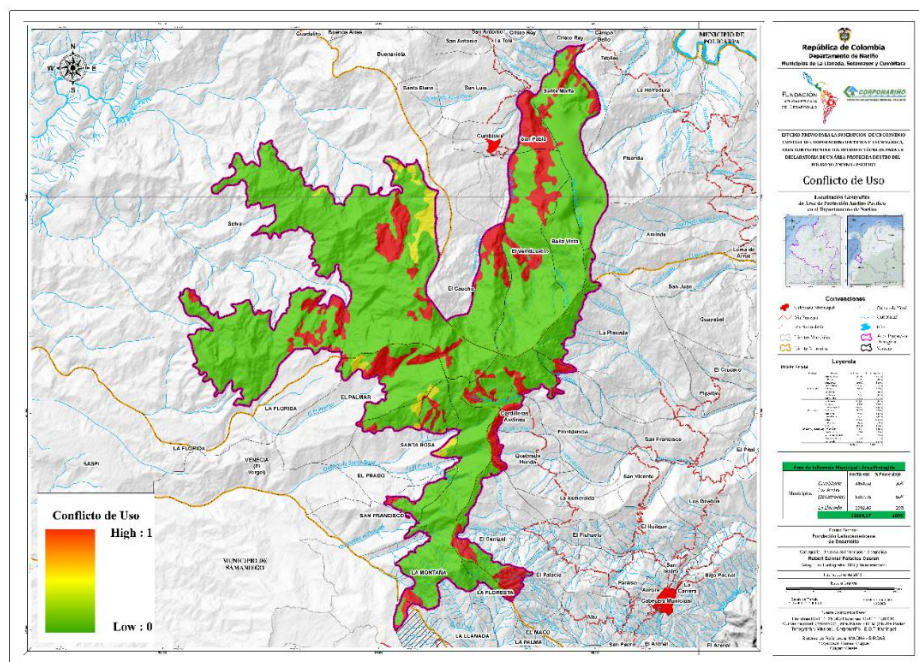
Los suelos del polígono del DRMI Andino Pacífico son de vocación forestal natural, dedicados a actividades ganaderas y de cultivos limpios. Los suelos son de potencial natural forestal y el uso indiscriminado en actividades pecuarias y agricultura limpia y semilimpia, ha causado gran deterioro y ha ocasionado una serie de factores que tienen relación directa entre sí, como la erosión por tala, quemas y laboreo en pendientes superiores al 30 % (Mapa18). Entendiéndose que su principal conflicto se presenta por utilizar el suelo en actividades que potencialmente corresponden a otras actividades naturales a las establecidas en estos suelos. En el municipio de los Andes (Sotomayor), se encuentran suelos con sobreuso muy alto en las veredas, El Carrizal, Quebrada Honda, Cordilleras Andinas, San Vicente, Providencia, San Francisco, La Planada, Pigaltal, San Juan, Guadual, Los Guabos, Pangús, Campo Bello, Bajo Pacual, Arenal, Villa Nueva y La Loma. Suelos con Sobreuso en las veredas, El Arenal, La Loma, Aurora, Travesía, San Isidro, Huilque, San Francisco, San Vicente, Guayabal, El Carrizal, Cordilleras Andinas, La Planada y Pangús; Y suelos con uso equilibrado los cuales se presentan en la zona Montañosa, hacia el sector del Pie de Monte Andino en los límites con Barbacoas, La Llanada y el Municipio de Cumbitara, que son las dos terceras partes del área total del Municipio (Alcaldía de Los Andes, 2013).

En el municipio de Cumbitara los suelos con sobreuso se presentan en las veredas, Pesquería, Monte Alto, San Agustín, El Mirador, Las Piedras, La Palma, El Diviso, Yanasara, La Unión, Santa Elena, San Luis, El Caucho, El Pailón, La Toma, Campo Bello; los suelos con uso equilibrado se presentan en las veredas que limitan con el municipio de

los Andes (Sotomayor) entre ellas La Unión, Buenos Aires, Muralla; así como hacia la parte occidental sobre el río Patía en las veredas El Placer, El Pinde, Punta de Vargas, Nulpí, San Martín, Santa Cecilia, San José, Las delicias, Sidón (Alcaldía de Cumbitara, 2004).

En el municipio de la Llanada los suelos de uso adecuado se presentan en las veredas El Saspí, La Alegría, y parte de la Vereda el Vergel; suelos en sobreuso se encuentran en las veredas de Santa Rosa, El Palmar, San Francisco, El Prado, La Florida, La Montaña, El Murciélagos, La Floresta, La Llanada, El Maco; suelos en subuso comprende las veredas de El Vergel, La Florida y la Alegría y un subuso mayor, pero en menor proporción se presenta hacia las Veredas de la Floresta y la Llanada (Alcaldía de La Llanada, 2005).

Mapa 18. Vulnerabilidad a conflictos de uso del suelo en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

4.2.5 Cultivos Ilícitos.

Los cultivos de coca en Colombia sufrieron un fuerte incremento al pasar de 96.000 ha en 2015 a 146.000 ha en 2016. Los departamentos más afectados por cultivos de coca siguen siendo Nariño, Putumayo y Norte de Santander; en estos tres departamentos se concentra el 63% de toda la coca del país (UNODC, 2017).

En el departamento de Nariño en los últimos años se ha evidenciado una expansión del fenómeno hacia el occidente (municipios costeros) y la zona montañosa norte del departamento, con núcleos de concentración significativo de densidad promedio de 1-2 ha/Km². El 55% del área con coca se concentró en los municipios de Magüí, Roberto Payán y Tumaco (Ministerio de Justicia y Derecho, UNODC, Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2016).

El departamento de Nariño muestra una dinámica muy fuerte en el cambio de densidad de cultivos de coca con respecto a los últimos años, se observa un fuerte incremento desde el

año 2008 hasta el 2016, donde se pasó de tener 19.612 ha (2008) a reportar 42.627 ha (2016) (Ministerio de Justicia y Derecho, UNODC, Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2016).

La presencia de cultivos de coca durante el periodo 2001 a 2013, ha sido constante en municipios como Cumbitara. Para el año 2012 se presentó una reducción en el área sembrada con coca en municipios como La Llanada, sin embargo, un caso contrario ocurrió en Cumbitara y los Andes (Sotomayor) donde se reporta un incremento de cultivos ilícitos (UNODC, 2013).

Hacia finales del año 2013 el departamento de Nariño tenía un total de 13.177 ha sembradas de cultivos ilícitos, destacándose que los municipios de: Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) tenían una representación del 1.25 % del área sembrada con coca respecto al total departamental. Para el municipio de Cumbitara se reportaban 115 ha que representaban el 0.47% de cultivos de coca a nivel departamental, en el municipio de los Andes (Sotomayor) existían 55 ha que equivalen al 0.44% y el municipio de La Llanada registraba 3 ha que representaba un 0.34% del total departamental (UNODC, 2013).

Tal como lo reporta la UNODC (2017) donde describe que para el año 2016 en Nariño el 40% del territorio estaba afectado permanentemente los últimos 10 años por cultivos de coca en municipios de piedemonte occidental de la cordillera Occidental como Cumbitara. A pesar de esto municipios como los Andes (Sotomayor) y La Llanada los cultivos han disminuido y se registran como territorios donde se cultivó coca pero que han sido abandonados los últimos 3 años.

Teniendo en cuenta el análisis de la información sectorial, con relación a cultivos ilícitos la UNODC (2021), manifiesta la presencia de cultivos de coca en el área a declarar. El establecimiento de este tipo de cultivos, incide directamente en la afectación sobre los ecosistemas, generando impactos ambientales como la disminución de áreas de bosques nativos protectores, disminución de caudales de agua, pérdida de fertilidad del suelo, emigración de fauna y modificación del paisaje.

4.2.6. Proyectos de Minería.

El departamento de Nariño es considerado tradicionalmente minero por el potencial de sus recursos más no porque exista una actividad minera sostenida, intensiva y diversificada. Tradicionalmente en esta región se reporta la existencia de una larga y rica tradición minero-metalúrgica y orfebre caracterizada por una diversidad de actividades en la minería artesanal (Córdoba-Barahona, 2007).

Entre los municipios más representativos en cuanto a extracción de oro pertenecientes al departamento de Nariño encontramos a: Barbacoas, Roberto Payán, Magui Payán, El Charco, Tumaco, Santa Bárbara de Iscuandé, Mallama, Santa Cruz de Guachavéz, Samaniego, La Llanada, Los Andes, Policarpa, Cumbitara, Leiva y La Cruz (Valencia, 2017).

La minería formal es la que cumple con la normativa minera y ambiental, paga impuestos y regalías (Ministerio de Minas y Energía, 2003). Para el área a declarar se reportó la presencia de cuatro zonas con títulos mineros distribuidos de la siguiente manera: 1) Uno

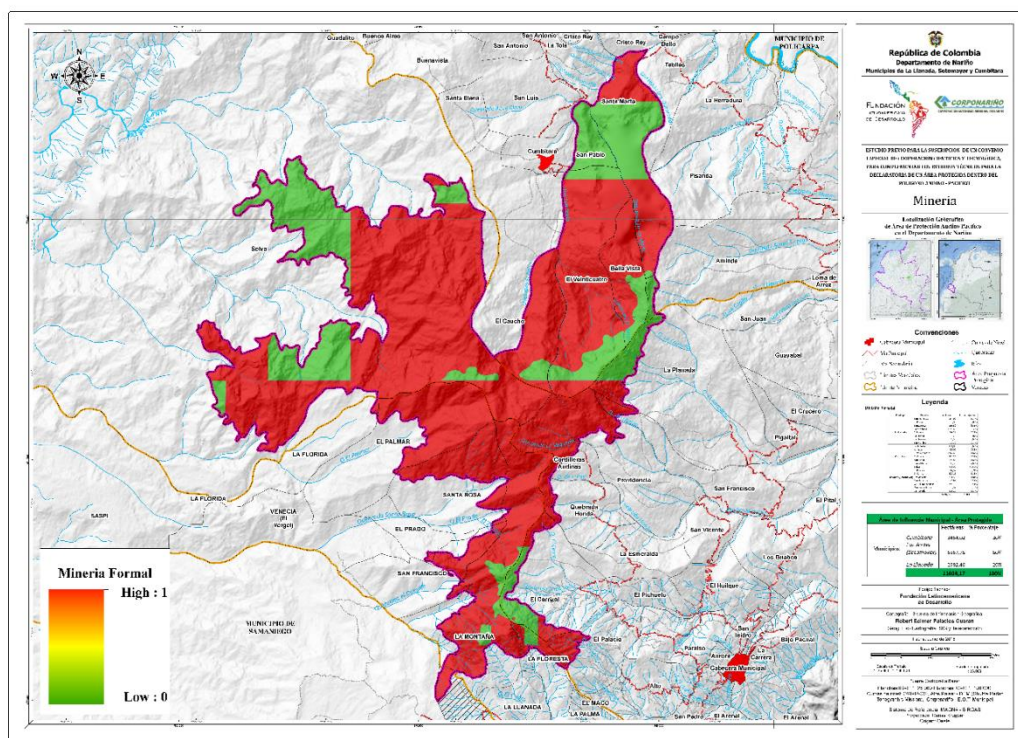
para el municipio de La Llanada; 2) uno en el municipio de Cumbitara y 3) Dos que se comparten entre los municipios de La Llanada y Los Andes. Además, en el municipio de La Llanada se registró un punto de explotación de oro hacia las veredas de Alto Canadá y San Francisco (Mapa 19).

El municipio de La Llanada ha sido considerado de alta potencialidad minera y sobre todo aurífera, con actividad minera en una porción de la zona rural, aunque muchas minas permanecen inactivas debido a factores como el invierno, la difícil consecución de explosivos y a los cultivos ilícitos, ya que muchas personas se dedican a esta actividad por ser más rentable. En los últimos cinco años el campo minero produjo un promedio de 1820 onzas de oro anuales al Banco de la República. Un 70% de la población se beneficia de esta actividad principalmente en la obtención de oro y manganeso (Alcaldía de La Llanada, 2005).

El sector minero en el municipio de Cumbitara está disminuyendo considerablemente y es posible que tienda a desaparecer por dos factores principales: a) restricciones por parte del ejército nacional si no se abastecen con los explosivos que normalmente demanda esta actividad, b) los moradores y gentes dedicados a la explotación minera han cambiado esta actividad para dedicarse a otras actividades productivas rentables. De acuerdo al registro minero en Cumbitara se encuentran 11 minas, de las cuales cuatro están registradas y cuentan con título minero mientras que una tiene licencia o permiso de exploración y por último el resto de minas son ilegales (Alcaldía de Cumbitara).

La minería en el municipio de los Andes (Sotomayor) es un sector potencial en la economía, generando empleo a 437 personas e indirectamente a 1748. Sin embargo, existen algunos factores negativos como la falta de terrenos y áreas propicias para ubicación de un patio para arenas o cementerio de disposición final en condiciones técnicas y acorde a la normatividad ambiental, falta de mano de obra técnico profesional en las labores mineras, falta de electrificación en algunas minas, baja participación en el presupuesto municipal para el desarrollo y cofinanciamiento de proyectos mineros y la baja atención en salud, educación, recreación y proyectos de vivienda para la comunidad minera entre otros (Alcaldía de Los Andes).

Mapa 19. Vulnerabilidad a minería formal en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

De acuerdo con el análisis sectorial, en lo relacionado con títulos mineros la Agencia Nacional Minera (2020) el DRMI Andino Pacífico presenta superposición con siete (7) títulos mineros vigentes de los cuales cuatro (4) se encuentran en etapa contractual de exploración y los otros tres (3) en etapa contractual de explotación. En cuanto a la modalidad, cinco (5) título presentan modalidad de Contrato de Concesión (L 685) y dos (2) con modalidad de Licencia de explotación. El área total de superposición de los siete (7) títulos mineros vigentes con el área de interés, es de aproximadamente 2.742,48 hectáreas. Estos títulos tienen los siguientes números de expediente: HFM- 101 del 16 de marzo del 2007, IE7-14581 del 14 de septiembre del 2009, FD5-10V1 del 17 de enero del 2008, IE7- 14541 del 03 de noviembre del 2009, 14207 del 24 de julio de 1990, HH2- 12001X del 22 de noviembre del 2012.

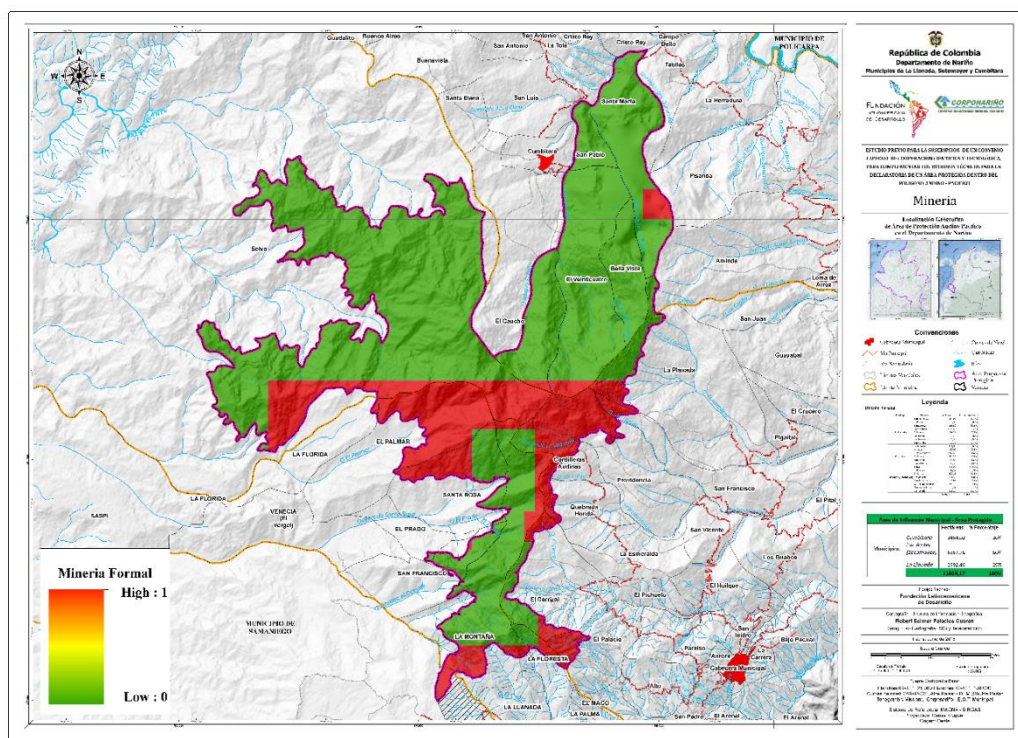
Por otra parte, área de interés ambiental se superpone con tres (3) solicitudes de propuesta de contrato de concesión vigentes, presentando un área (Ha) total de superposición de aproximadamente 1,14 hectáreas. Estas solicitudes cuentan con los siguientes números de expedientes JI9-08281 del 09 de septiembre de 2008, KBA-08021 del 10 de febrero del 2009 y TI3-14181 del 03 de septiembre del 2018.

4.2.7 Minería Informal.

De acuerdo con el Código de minas, en cuanto a la minería de hecho y a la minería ilegal la explotación de los metales preciosos en Colombia por parte de mineros artesanales y de pequeños mineros se ha catalogado así: informal, es decir aquella minería tradicional y/o minería de hecho realizada en su gran mayoría por poblaciones y comunidades bajo el rótulo de lo tradicional (Valencia, 2017), está constituida por las unidades de explotación

pequeñas y medianas de propiedad individual y sin ningún tipo de registros contables (Ministerio de Minas y Energía, 2003).

Mapa 20. Vulnerabilidad a minería informal en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara.



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

Mientras que la minería ilegal es la que carece de títulos mineros o licencias ambientales, desarrollada al margen de la ley, muchas veces controlada por actores armados ilegales (Valencia, 2017), también ha sido catalogada como una forma de minería artesanal e informa (Ministerio de Minas y Energía, 2003). La minería ilegal es un espacio que socialmente genera que las guerrillas y otros grupos al margen de la ley, se disputen y capitalicen a partir de su capacidad de influencia dominio sobre la población, ya que el vínculo entre estos actores con la producción minera señala una relación directa entre el aumento del precio del oro y la actividad minera ilegal y la tasa de homicidios y masacres. Así, la minería ilegal como espacio de disputa entre los actores armados refleja la debilidad institucional del estado y el grave impacto que causa en la población (Mapa 20).

4.2.8 Ocupación.

El incremento de habitantes en el DRMI Andino-Pacífico se constituye como un elemento generador de presión sobre los recursos debido a la necesidad de la población de satisfacer sus necesidades. La extracción de recursos naturales para satisfacer las necesidades humanas, se convierte en una amenaza para los recursos bióticos, debido a que no se realizan acciones encaminadas a su recuperación (Mapa 21).

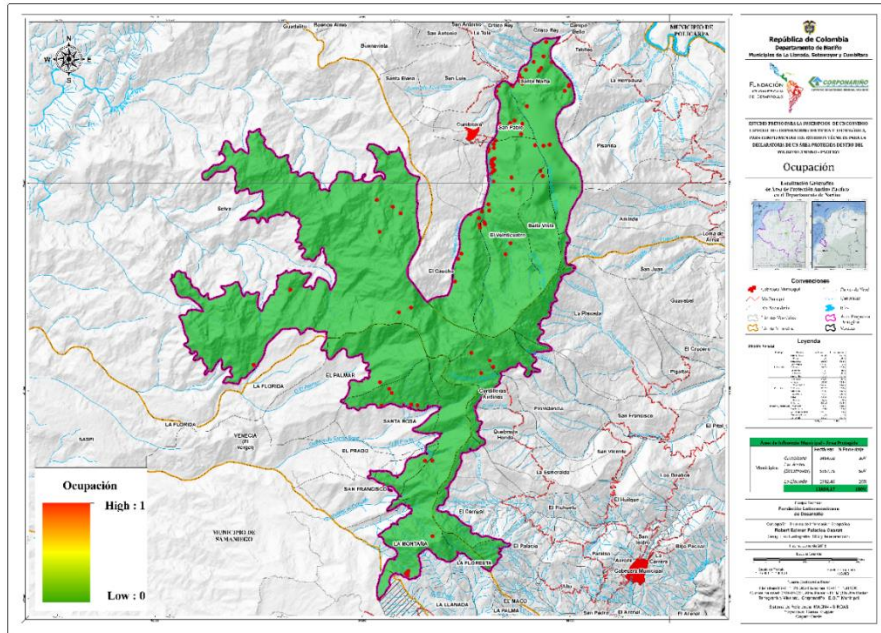
Muchas fuentes de agua se encuentran desprotegidas en el área a declarar, actividades como los altos grados de deforestación como consecuencia de la ampliación de la frontera agrícola conlleva a la contaminación de los nacimientos de agua por el manejo inadecuado de agroquímicos y descargas de aguas servidas directamente a las cuencas.

La extracción de madera como medio energético, aserrío, construcción de viviendas y la expansión de la frontera pecuaria, son los principales factores de deforestación que se presentan en las zonas veredales para los tres municipios. El fenómeno de la extracción de madera, como primera actividad económica en los procesos de colonización, a partir de ella se ha generado la entrada de familias enteras que después de realizar la extracción de las maderas preciosas del bosque, proceden a talar y quemar para el establecimiento de potreros para la ganadería y el establecimiento de cultivos de subsistencia, eliminando así la cobertura boscosa y reduciendo el hábitat de muchas especies animales (Gobierno Nacional de la República de Panamá y Fondo para el Logro de los ODM, s/f).

En los municipios de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) predomina la vocación de uso de suelo Forestal, este tipo de suelo se asocia a la presencia de los cultivos de coca en el departamento. Los cultivos ilícitos se han convertido en una fuente de trabajo para muchos habitantes de estas zonas, este comportamiento evidencia un conflicto de uso del suelo en áreas estratégicas para la producción del recurso hídrico o en la intervención de algunos ecosistemas únicos, ya que muchos bosques son intervenidos para la posterior siembra de coca, sin mencionar la movilización de personas hacia las áreas donde se encuentran los cultivos.

Los municipios de Cumbitara, La Llanada y los Andes (Sotomayor) están catalogados como zonas importantes para el departamento en cuanto a minería, principalmente en la extracción de oro. El aumento de la población debido a las inmigraciones de muchos pobladores que se han dedicado a la actividad minera como empleados directos, así como a la compra y venta de la materia prima ha ocasionado un cambio brusco en la cobertura del bosque especialmente en las zonas aledañas a este fenómeno, constituyendo la formación de parches y con una dinámica que progresivamente deteriora los recursos (Gobierno Nacional de la República de Panamá y Fondo para el Logro de los ODM, s/f).

Mapa 21. Vulnerabilidad a ocupación humana en el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes (Sotomayor), La Llanada y Cumbitara.



Fuente: CORPONARIÑO – Fundación Latinoamericana de Desarrollo, 2018

De acuerdo con el análisis de la información sectorial en lo correspondiente a proyectos de exploración o explotación de hidrocarburos, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (2020) manifiesta que: **“NO SE ENCUENTRA UBICADO DENTRO DE ALGÚN ÁREA CON CONTRATO DE HIDROCARBUROS VIGENTE. Parte del polígono se localiza en *ÁREA RESERVADA de Tipo Ambiental y la otra parte del polígono se localiza en **BASAMENTO CRISTALINO”**

De acuerdo con la Agencia Nacional de Infraestructura (2020), el DRMI no tiene concesiones viales adjudicadas o en proceso de estructuración ubicadas dentro del polígono allegado del área protegida determinada. Así mismo la Secretaría de Infraestructura y Minas del departamento de Nariño (2020) manifestó que no tiene tramos carreteables bajo su de su responsabilidad en esta área por lo cual no se tiene planificado ejecutar ningún tipo de proyectos viales en dicha área.

Finalmente, según el concepto de la Agencia Nacional de Tierras (ANT), se registran 19 predios baldíos con un área aproximada de 35,2659 hectáreas. Para la emisión de esta certificación la AMT realizó la consulta en la base de datos del Inventario de Predios Baldíos Administrados, el cual se encuentra en permanente actualización, sin embargo, es importante precisar que el inventario, no contiene la totalidad de los predios baldíos existente en el territorio colombiano, esto, toda vez que a la fecha la ANT, continúa en el proceso de identificación de los mismos.

5. OBJETIVOS DE CONSERVACION Y VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN (VOC)

5.1 OBJETIVOS DE CONSERVACION

Se definieron los siguientes objetivos de conservación para el área Andino Pacífica propuesta a declarar como DRMI:

1. Mantener la integridad de los ecosistemas del área protegida y las especies de flora y fauna asociadas, contribuyendo a mejorar los procesos de conservación de la biodiversidad, conectividad y provisión de servicios ecosistémicos regionales.
2. Implementar estrategias de restauración en el área protegida, permitiendo la conectividad y continuidad del ecosistema de bosque andino en el flanco occidental de la cordillera occidental en el departamento de Nariño.
3. Contribuir con estrategias de sistemas sostenibles para la conservación, buscando minimizar las presiones antrópicas en el área protegida

5.2 VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN

5.2.1. Valores Objeto de Conservación de Filtro Grueso.

➤ **Ecosistema de Bosque Andino.** Los bosques alto-andinos o bosques de niebla en Sudamérica y América Central están por encima de los 2.000 msnm y por debajo de los 3 500 msnm; es decir, bajo el límite del páramo o puna (Fontúrbel, 2002). Como resultado del amplio rango altitudinal de los bosques andinos, se observa toda una gama de condiciones ambientales, físicas y geográficas. Esto permite un desarrollo natural de los bosques, con lo que se conforman ecosistemas variados y, a la vez, se contribuye a la gran oferta de servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas, que van desde la regulación de caudales y el rendimiento hídrico, hasta escenarios de belleza escénica incomparable.

Específicamente, los bosques andinos actúan como reguladores hídricos, poseyendo, junto con la Amazonía, gran parte del agua dulce terrestre. Los bosques de niebla (alto-andinos) presentan una dinámica hídrica poco convencional (Bruijnzeel, 2001), que radica principalmente en que la niebla y la lluvia transportadas por el viento se convierten en un aporte adicional de agua (Tobón y Villegas, 2008) y de nutrientes (Beiderwieden et al, 2005) al sistema. Todo esto, como resultado de la capacidad que tienen estos bosques para interceptar el agua de la niebla y de la consecuente disminución de la transpiración (Ferwerda et al, 2000).

En gran parte el microclima del territorio donde se encuentran, como resultado de la captura de la humedad adicional de la niebla que pasa entre el dosel y las ramas, la disminución de la radiación solar hacia la superficie del bosque, la baja velocidad del viento dentro de los bosques (Arroyave, 2007), la abundancia de epífitas en las ramas y en el tronco de los árboles (Tobón y Arroyave, 2007), y la presencia de una capa gruesa de musgo en el suelo, la misma que captura el agua de la precipitación y la libera lentamente durante los períodos sin lluvia (Avendaño, 2007). Además, es bien conocido el papel que desempeñan estos bosques de montaña en el control de la erosión y en la calidad de las aguas (Ataroff y Rada, 2000).

➤ **Bosque Denso.** Corresponde a vegetación de tipo arbóreo caracterizada por un estrato más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más del 50% del área total de la unidad, con altura del dosel superior a 15 metros y que se encuentra localizada en zonas que no presentan procesos de inundación periódicos. En el área de estudio el bosque denso se caracteriza por presentar un terreno con una inclinación de 60% sobre el que se encuentra una extensa área boscosa, con zonas de bosque maduro que alcanzan doseles de 35 m de altura aproximadamente, con alto epifitismo de orquídeas, helechos, bromelias, musgos y líquenes. Con la presencia de árboles de cedro (*Cedrela odorata*), guayacán colorado (*Tabebuia* sp.), mosquera (*Croton ferrugineus*), lacre (*Elaegia* sp.) moquillo (*Saurauia cuatrecasasiana*), cadillo (*Matisia* sp.), incienso (*Clusia alata*), yarumo (*Cecropia* sp.), lechero (*Tabernaemontana heterophylla*), plántulas de Charmolán (*Geissanthus bogotensis*), moquillo (*Saurauia cuatrecasasiana*), amarillo (*Miconia* sp), (*Miconia* sp2), helecho negro (*Cyathea* sp2.) e incienso (*Clusia alata*).

➤ **Bosque Ripario.** Los ecosistemas ribereños albergan gran diversidad de hábitats que benefician a un alto número de especies de plantas y animales (Kauffman y Kruger, 1984). Dentro de la selva tropical los bosques ribereños son apenas evidentes, pero en áreas abiertas donde la agricultura y ganadería son los principales usos de la tierra.

Los bosques ribereños son pequeños parches de vegetación que quedan en los paisajes alterados, formando galerías evidentes que funcionan como corredores biológicos, y a veces como único hábitat para la fauna silvestre (Nores, Cerana y Serra, 2005). Varios estudios realizados, principalmente en zonas templadas, han documentado la importancia de los bosques ribereños para las poblaciones de aves (Skagen et al, 1998), notando que la composición poblacional de las aves en estos ecosistemas es de mayor riqueza y abundancia que en las áreas vecinas a los bosques ribereños (Lock y Naiman, 1998). Por ejemplo, estudios realizados en Montana, Estados Unidos, indican que el 59% de las especies de aves usan los bosques ribereños para reproducción, refugio y como lugar de alimentación. Estudios recientes sugieren que las comunidades de aves de los ecosistemas ribereños pueden ser afectadas por la deforestación y modificación ambiental de los paisajes vecinos. Smith y Johnstone (1977), y Woinarski et al. (2000) encontraron una reducción de las especies de aves consideradas como especies ribereñas en Australia, asociada con el deterioro de la vegetación ribereña. El ancho de los bosques ribereños puede ser un factor importante en los ensamblajes de las comunidades de aves presentes en estos ecosistemas (Woinarski et al, 2000).

➤ **Vegetación Secundaria o en Transición.** Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre. Con un 11% de representatividad en el área de estudio y con la presencia de árboles predominantes de yarumo (*Cecropia* sp.), motilón dulce (*Hyeronima macrocarpa*), cacho de venado (*Critoniopsis aff. lindenii*), de hasta 25 m de altura, (*Nectandra turbacensis*), churimbo (*Inga* sp.), rayo (*Piper carpunya*), yarumo (*Cecropia* sp.), maco (*Oreopanax floribundum*), con altura de hasta 18 m y cuyas copas no se traslapan.

Se presenta escaso epifitismo, a excepción de líquenes costrosos sobre los troncos de árboles, en el sotobosque son comunes las plantas de arrayan (*Myrcianthes rhopaloides*), oyoco (*Hedyosmum bonplandianum*), incienso (*Clusia alata*), mote (*Tournefortia fuliginosa*),

plántulas de yarumo (*Cecropia* sp.), carrizo (*Guadua angustifolia*) y maco (*Oreopanax floribundum*).

5.2.2. Valores Objeto de Conservación de Filtro Fino.

➤ ***Spizaetus isidori*** (Águila crestada).

Categoría de Amenaza: a Nivel Global y Nacional En Peligro (EN) (UICN, s/f y MADS, 2017).

Situación Actual de la Especie: Esta especie ha perdido el 63% de su hábitat, pero se estima que la reducción de la población excede esta proporción debido a la presión directa de cacería a la que son sometidas los grandes rapaces. Teniendo en cuenta que las águilas son aves longevas se estima que esta especie ha perdido más del 30% de su población en tres generaciones (más de treinta años), lo cual hace de esta una especie vulnerable (VU A2c) (UICN, s/f y MADS, 2017).

Amenazas: Aunque esta águila ha sido observada en zonas de bosque intervenido en Nariño y en otras localidades, podría no sobrevivir en estos hábitats o en bosques maduros de pequeña extensión. Precisamente debido a la destrucción de bosques maduros la especie no se ha vuelto a registrar al noroccidente de Argentina desde 1957 (Del Hoyo et al, 2002).

Thiollay (2002) también concluyó que la extensiva deforestación constituye el mayor peligro para la supervivencia de *S. isidori*, pues es la rapaz más sensible a la degradación y fragmentación del bosque en el suroccidente del país, donde sus densidades poblacionales son muy bajas y en la que para sobrevivir una pareja necesita un territorio de 10,000 ha.

La destrucción de los hábitats de *S. isidori* aumentó dramáticamente durante 1996-1998 en Nariño y los bosques en la zona de Miraflores han sido remplazados por cultivos de papa, maíz y potreros para el ganado. Sin embargo, la mayor destrucción de hábitats naturales actualmente ocurre por el aumento de los cultivos de amapola en la zona.

En la época muy seca, durante el fenómeno de El Niño, grandes áreas del bosque fueron quemadas con este fin. Además, se están utilizando áreas con pendientes fuertes o lejos del pueblo donde tradicionalmente no se cultivaban productos agrícolas. Más abajo en los valles de los ríos Güiza y Miraflores los bosques están siendo destruidos para establecer cultivos de caña y maíz y potreros, incluyendo áreas de pendientes muy elevadas. En esta región los indígenas combinan su agricultura tradicional con las "técnicas" de cultivo de los campesinos del valle del Güiza, lo cual genera una mayor presión sobre los bosques y causa su degradación. Por esta razón, la Reserva Natural La Planada tiende a convertirse en una pequeña isla de bosque en una matriz de cultivos y bosque intervenido y lastimosamente no será suficiente para garantizar la supervivencia de especies que como *S. isidori* requieren de grandes extensiones de tierras con bosque maduro en buen estado (Kattan, 1999).

➤ ***Andigena laminirostris*** (Terlaque de Nariño):

Categoría de Amenaza: A Nivel Global Casi Amenazada (NT) (UICN, s/f), a Nivel Nacional En Peligro (EN) (MADS, 2017).

Situación actual de la especie: De acuerdo con Rengifo *et al.* (2002) se estimó en el 2002 que esta especie perdería más del 30% de su hábitat en 10 años o tres generaciones y se ubicaba en ese momento a nivel nacional en la categoría de Vulnerable (VU) y actualmente se encuentra En Peligro (EN).

Amenazas: La principal amenaza es la rápida y creciente deforestación en su rango de distribución, debida en gran parte a la intensiva y descontrolada tala de maderas preciosas, a la formación de asentamientos humanos, la ganadería, los cultivos de coca y la agricultura, que han ocasionado la destrucción del hábitat de la especie, especialmente en la parte baja de su rango altitudinal (Beltrán, obs. pers.) (Rengifo, 2002). Una segunda amenaza para la conservación de este tucán de montaña o Terlaque de Nariño es el notorio comercio ilegal internacional que está sufriendo debido a su colorido plumaje. A pesar de estas amenazas, la especie todavía es moderadamente común en un amplio rango altitudinal (Birdlife, 2002).

➤ ***Semnornis ramphastinus*** (Compás):

Categoría de Amenaza: A Nivel Global Casi Amenazada (NT) (UICN, s/f).

Situación actual de la especie: Su categoría de amenaza a nivel global desde el 2002 (Rengifo, 2002) hasta el momento es de Casi Amenazada.

Amenazas: El Compás está amenazado por la cacería para el mercado ilegal de aves y por la destrucción de su hábitat. Los cazadores aprovechan el hecho de que duermen comunalmente en cavidades para capturar el grupo entero. Además, dado que las lauráceas son maderas apetecidas, estos árboles pueden constituir un recurso limitante y su pérdida ser una amenaza adicional (Rengifo, 2002). El Compás ha perdido el 36% de su hábitat. Su extensión de presencia es de 33,600 km² y la extensión de su hábitat potencial es de 9,200 km². Sin embargo, se sabe que no todo este hábitat se encuentra ocupado pues la especie ha sido extirpada de algunas regiones. Las poblaciones de la cordillera Occidental inmediatamente al occidente de Cali, en donde se encontraba la especie por lo menos hasta la década de 1950, están actualmente extintas (Rengifo, 2002).

➤ ***Eriocnemis derbyi*** (Paramero Rabihorcado):

Categoría de Amenaza: A Nivel Global Casi Amenazada (NT) (UICN, s/f).

Situación actual de la especie: Su categoría de amenaza a nivel nacional desde el 2002 (Rengifo, 2002) hasta el momento es de Casi Amenazada.

Amenazas: Su principal amenaza es la destrucción y degradación de los páramos y bosques que habita (Rengifo, 2002).

➤ ***Iridosornis porphyrocephalus*** (Musguerito Gargantilla):

Categoría de Amenaza: A Nivel Global Casi Amenazada (NT) (UICN, s/f).

Situación actual de la especie: Su categoría de amenaza a nivel nacional desde el 2002 (Rengifo, 2002) hasta el momento es de Casi Amenazada.

Amenazas: Su principal amenaza es la alta tasa de deforestación debido a la tala intensiva para madera, la colonización humana, y la producción ganadera y minera, con una severa destrucción de su hábitat dentro de su rango altitudinal (Stattersfield et al, 1998).

➤ ***Contopus cooperi*** (Atrapamoscas boreal):

Categoría de Amenaza: A Nivel Global Casi Amenazada (NT) (Renjifo et al, 2014).

Situación actual de la especie: Su categoría de amenaza a nivel nacional desde el 2002 (Renjifo, 2002) hasta el momento es de Casi Amenazada.

Amenazas: Esta especie es afectada por la pérdida o alteración del hábitat en las áreas de invernada (Moreno et al, 2009, Birdlife 2011). Otra posible e indocumentada causa sería la reducción general de insectos tomados como presa a lo largo de su rango debido al uso de pesticidas (Altman y Sallabanks, 2000). Es importante evaluar si los hábitats intervenidos actúan como trampas ecológicas en relación con las áreas con perturbaciones naturales, lo que fue demostrado en áreas de reproducción (Robertson y Hutto, 2007).

➤ ***Myarchus apicalis*** (Atrapamoscas apical):

Categoría de Amenaza: Preocupación Menor (LC) (UICN, s/f)

Hábitat: Habita en selvas y en bordes de montes claros, áreas de matorral, parches de monte y arbolado a orillas de arroyos. Son más numerosos en valles interandinos secos y áridos, menos en áreas moderadamente húmedas (Hilty y Brown, 1986).

Distribución geográfica: ENDEMICO. 400 – 2300 m (principalmente a menos de 1700m). Vertiente pacífica en valles altos de Dagua y Patía, puntualmente en valles medio y alto del Cauca y valles medio y alto del Magdalena desde Santander (San Gil) y Boyacá (Soatá) hasta cabeceras en el Huila (Hilty y Brown, 1986).

Ecología: Su comportamiento es similar a otras especies del género. Permanece solitario o en parejas entre la vegetación bien iluminada en donde efectúa vuelos cortos en pro de una presa.

➤ ***Ceroxylon quindiuense* (H. Karst.) H. Wendl. (Palma de cera):**

Ceroxylon quindiuense, es categorizada en peligro (EN) por Galeano & Bernal (2005), UICN y la Resolución 1912/2007 pues, aunque aún quedan grandes poblaciones en algunos sectores de la Cordillera Central, su hábitat se ha reducido considerablemente y se estima que sus poblaciones han disminuido en más del 50% en las últimas tres generaciones (210 años). Una porción considerable de los individuos que existen sobreviven en potreros, donde la especie florece y fructifica regularmente pero no logra regenerarse, pues las plántulas no resisten la plena exposición y el pastoreo. Una gran proporción de individuos se encuentra en fragmentos de bosque relativamente pequeños, cuya permanencia a largo plazo no está garantizada. No se conocen poblaciones significativas de la palma en ningún parque nacional pero algunas reservas privadas incluyen palmares, cuyo estado de conservación y perspectivas futuras aún no han sido evaluados.

➤ ***Prumnopitys montana* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) de Laub. (Pino romerillo):**

En Colombia se ha categorizado en categorías de riesgo (NT y VU), la especie estuvo una vez muy extendida y se ha estimado una reducción del 30% en la subpoblación durante los últimos 30 años (García 2010). La pérdida general en su área de ocupación se estima en al menos 30%. La madera de Podocarpaceae en América del Sur tropical tiene un gran valor y todos los árboles están en riesgo, incluso aquellos en áreas protegidas.

Es una especie económicamente importante ya que la madera se considera valiosa para una variedad de usos, incluida la construcción de casas, los mangos de herramientas agrícolas, la carpintería en general, los pisos y la fabricación de armarios. Su albura amarilla y su duramen rojizo lo hacen atractivo para convertirlo. A lo largo de su distribución, esta especie ha sufrido la pérdida de hábitat como resultado de la tala de árboles por su madera altamente preciada y la deforestación asociada con actividades agroforestales. La situación de esta especie está mejor documentada en Colombia, lo que probablemente refleja su estado de conservación a lo largo de su distribución en América del Sur tropical.

➤ ***Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb. (Pino colombiano)**

La madera de esta especie es muy apreciada por su calidad, razón por la cual tiene amplia demanda en especial para labores de ebanistería y construcción. Por esta situación y su presión en su hábitat, se ha categorizado en riesgo VU de acuerdo a UICN y la Resolución 1912/2017. En los últimos años ha sido impulsada en reforestación de zonas degradadas, es empleada como cerca viva e incluso es utilizada como ornato de fincas y parques.

➤ ***Espeletia pycnophylla* Cuatrec. (Frailejón):**

La especie conocida comúnmente como frailejón, cubre los páramos andinos y representa una de los mayores exponentes de este tipo de ecosistemas. Esta especie sirve como indicadora para determinar el ecosistema Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo. A pesar de que esta especie esta categorizada como LC bajo criterios de la UICN, su hábitat a nivel local presenta una alta amenaza debido a hechos como las quemas, la urbanización y la ampliación de la frontera agropecuaria.

➤ ***Brunellia goudotii* Tul. (Ajumado):**

Es una especie endémica, exclusivamente tropical. Frecuentemente andina y subandina, en donde las condiciones de alta humedad son propicias para su desarrollo. En el área de estudio presenta riesgo local por su frecuente extrusión masiva para la obtención de madera, así como la deforestación para la ampliación y continuidad de actividades agropecuarias.

➤ ***Clusia alata* Planch. & Triana (Incienso):**

Es una especie endémica que ocupa principalmente las regiones de Bosques Húmedos y Bosques Muy Húmedos Montanos, entre los 100 y 3400 m de altitud. En el polígono de estudio, presenta riesgo local puesto que se hace extracción de su madera, junto a las raíces, que son utilizadas en ebanistería, construcción y en la elaboración de artesanías. La resina se emplea como incienso. Así mismo, éste árbol es utilizado como ornamental en parques y jardines, para estabilizar taludes.

6. JUSTIFICACION

El departamento de Nariño, donde confluyen características ecológicas tanto de la franja del Chocó Biogeográfico como del piedemonte costero del Pacífico, los Andes del norte y las estribaciones superiores de la Amazonia, posee una gran riqueza biológica con representación de prácticamente todos los ecosistemas (alta y media montaña, bosques secos, humedales, páramos, entre otros), además de una posición estratégica gracias al puerto de Tumaco y a su vecindad con la República de Ecuador, lo que facilita el intercambio comercial. Una población indígena (7,4%) afrodescendiente (18,3%) y mestiza (74,3%), tradición oral, mitos, leyendas, usos y costumbres, hacen de Nariño un territorio pluriétnico y multicultural (CORPONARIÑO, 2006).

Las Áreas Naturales protegidas son una de las principales estrategias para promover la conservación de la biodiversidad tanto a nivel de especies como de ecosistemas. En la actualidad, el departamento de Nariño cuenta menos del 20% de la superficie de su territorio bajo protección (CORPONARIÑO, 2006), esta superficie resulta ser insuficiente para conservar de manera representativa y viable a la biodiversidad existente.

El área delimitada a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara se localiza estratégicamente sobre los andes occidentales del departamento donde existe la influencia de zonas altas de interés como los Andes y el Pacífico. El flanco occidental del norte de la Cordillera Occidental de Colombia presenta un continuo bosque desde las tierras altas de los andes hasta las tierras bajas del pacífico, que le confieren a esta zona del país características propicias para el desarrollo de las comunidades animales y vegetales, representada por ejemplo en una riqueza de avifauna con cerca de 650 especies que equivalen a la tercera parte de las aves de Colombia (Caranton, 2017).

Tras el desarrollo de este proyecto y la caracterización biológica realizada en el polígono focalizado, se logró obtener la definición de una superficie representativa para la conservación de la biodiversidad y de la integridad ecológica de la región.

Desde la parte biótica, los resultados del estudio florístico realizado en el área priorizada muestran la presencia de 339 especies de plantas agrupadas en 85 familias y 176 géneros. El 1.4 % de las plantas están catalogadas bajo alguna categoría de amenaza (5 especies), los casos más preocupantes son las especies que se catalogan En Peligro (2) y Vulnerables (2), aunque también se hallan otras catalogadas como casi amenazada (1).

En base al análisis de vulnerabilidad se detectaron las especies más susceptibles a nivel local siendo estas: *Brunellia goudotii*, *Casearia sylvestris*, *Ceroxylon quindiuense*, *Clusia alata*, *Erythrina poeppigiana*, *Ficus insipida*, *Geissanthus bogotensis*, *Nectandra discolor*, *Nectandra globosa*, *Nectandra turbacensis*, *Panopsis polystachya*, *Persea mutisii*, *Piper ecuadoreense*, *Saurauia cuatrecasana* y *Viburnum tinoides*. Estas especies son importantes porque su abundancia esta reducida debido a factores antrópicos como la expansión de la frontera agrícola, son específicas para ciertos hábitats y su distribución es restringida.

Se proponen como objetos de conservación priorizados las especies consideradas como amenazadas, las cuales merecen ser consideradas en estrategias regionales enfocadas a la conservación de biodiversidad. En el caso de flora estas son *Ceroxylon quindiuense* (Palma de cera) y *Cedrela odorata* (Cedro) que están En Peligro. La Palma de cera está en peligro a causa de décadas de sobreexplotación para el domo de ramos, destrucción y

alteración de los ecosistemas de bosque, debido a ello se encuentran al borde de la extinción (sanin, 2013). El cedro es una especie apropiada para uso comercial empleado en la elaboración de muebles, viviendas, tableros entre otros por lo que ha sufrido una explotación intensiva (Montero, 2007).

Las especies *Podocarpus oleifolius* y *Prumnopitys montana* están categorizadas como Vulnerables. El pino colombiano es una especie que ha sufrido distintos niveles de explotación como producto maderable y su distribución se ha visto afectada por que los hábitats están siendo intervenidos (Cogollo et al, 2007). El pino romerillo enfrenta intensa explotación maderera, lo cual ha reducido sus poblaciones naturales (Cárdenas y Salinas, 2007).

Ocotea infrafoveolata (ajumado negro) que se reporta como Casi Amenazada. El ajumado negro es utilizado para elaboración de productos maderables por lo cual ha sido sometido a extracción.

En aves se registraron un total de 162 especies de las cuales el 14,81% (6 especies) están categorizadas en amenaza: *Spizaetus isidori* (Águila crestada) y *Andigena laminirostris* (Terlaque de Nariño) catalogadas como especies En Peligro (EN); cuatro especies se encuentran casi amenazadas (NT) a nivel Global *Eriocnemis derbyi* (Zamarrito muslinegro), *Semnornis ramphastinus* (Compas), *Contopus cooperi* (Pibí boreal o Colicorto) e *Iridosornis porphyrocephalus* (Musguerito gargantilla).

Mediante el análisis del índice de vulnerabilidad para este territorio se determinó que 37 especies poseen prioridad alta que corresponden a especies con distribución y hábitats restringidos y su abundancia está disminuyendo como consecuencia de la intervención antrópica, indicando que la conservación del área y sus distintos elementos el paisaje es clave para el mantenimiento de las poblaciones.

El águila crestada (*Spizaetus isidori*) es una rapaz sensible a la fragmentación y degradación de su hábitat debido a que presenta bajas densidades poblacionales y altos requerimientos de territorio, siendo necesaria un área estimada de 10.000 ha., de bosque maduro para mantener una pareja viable (Zuluaga, 2012). Esta especie al igual que otras aves rapaces neotropicales se pueden utilizar como especie sombrilla al definir territorios mínimos para la conservación de las comunidades bióticas asociadas, facilitando la protección de ecosistemas (Márquez et al, 2005). El Terlaque de Nariño (*Andigena laminirostris*) es una especie de los bosques de montaña cuya distribución está restringida a lo largo de la vertiente occidental de los Andes desde el suroccidente de Colombia en Nariño hasta el occidente de Ecuador (Hilty y Brown, 1986, Ridgely y Greenfield, 2001) y es reconocida como una especie vulnerable debido principalmente a la pérdida de hábitat (Renjifo, 2014).

El compás (*Semnornis ramphastinus*) especie que habita en la cordillera occidental ha sufrido pérdida de hábitat y una gran presión de captura donde se han eliminado grandes extensiones de áreas de bosque para su supervivencia (Renjifo, 2014). Las poblaciones del Colicorto (*Contopus cooperi*) han estado disminuyendo durante los últimos diez años en toda su distribución y podría estar siendo afectada especialmente por la pérdida o la alteración de sus cuarteles de invierno (Cifuentes-Sarmiento, 2012). En el caso del Musguerito Gargantilla (*Iridosornis porphyrocephalus*) sus poblaciones se han reducido por la degradación de su hábitat como resultado de actividades agrícolas, ganaderas y mineras (Moreno, 2012).

La importancia de registrar en el área especies endémicas, casi-endémicas, vulnerables a nivel local y las categorizadas como amenazadas, facilita la identificación y priorización de las especies a conservar, así como sus ecosistemas, esto permite generar diferentes alternativas de acción en los que se encuentra la educación ambiental, el seguimiento y monitoreo de las especies y la creación o actualización de planes de manejo de las áreas donde habitan estas especies (Chaparro-Herrera, 2013).

Para el área declarar en el Departamento de Nariño se ha avanzado en la identificación de áreas que garanticen el mantenimiento y recuperación de zonas fundamentales para mantener el flujo de servicios ecosistémicos en el territorio focalizado. Este análisis incluye la espacialización de la integridad ecológica del territorio a partir de la información primaria de flora y fauna (aves) teniendo en cuenta criterios como: la oferta de servicios ecosistémicos en el territorio, las presiones antrópicas en el mismo, la representatividad de ecosistemas regionales en el área, la representatividad de especies en el área y la irremplazabilidad de especies.

Los resultados del análisis de los vacíos del departamento en relación a la representatividad, irremplazabilidad e integridad ecológica permitieron identificar las zonas geográficas dentro del polígono con una composición y estructura de especies característica y poco conocida representada en las áreas protegidas establecidas en el departamento.

De acuerdo con los resultados, el área con mayor valor de representatividad e irremplazabilidad comprende elementos de paisaje como el bosque denso, bosque ripario, vegetación secundaria y es importante mencionar la presencia de un elemento muy relevante como el páramo andino, sitios prioritarios sobre las cuales se debe enfocar los mayores esfuerzos para la declaración del área protegida ya que representa parte de la biodiversidad regional en sus diferentes niveles: genes, especies, comunidades y ecosistemas; además estos ecosistemas cuentan con un grado de conectividad suficiente que permite garantizar la viabilidad de la diversidad, la continuidad de los procesos ecológicos y la protección de los bienes y servicios ambientales que estos ofrecen.

Según Abud et al. (2016), los bosques andinos son sitios prioritarios para la conservación porque estos albergan la mayor biodiversidad y endemismos, constituyen el hábitat de numerosas especies y cumplen funciones ambientales importantes como la protección del suelo, del agua y la atenuación del clima, además se destaca su importancia ecológica dado que más de la mitad de las especies de plantas y aves presentes en esta región no se encuentra en ningún otro lugar del planeta.

En términos ecológicos, los bosques riparios son ecosistemas estratégicos para la conservación, debido a su formación azonal hacia las riberas de los ríos que les confiere características distintivas en la composición, estructura y densidad de especies además de los servicios ecosistémicos que genera. Estos bosques en términos de fauna, flora y estructura son los más diversos y su conservación debe ser un componente a tener en cuenta en las estrategias de manejo de cuencas hidrográficas (Gutiérrez, 2009). Aunque ocupan una mínima superficie cuentan con una alta heterogeneidad estructural y funcional, protegen las fuentes hídricas, proporcionan hábitats a especies de fauna y flora y generan conectividad entre diferentes ambientes lo que lo hace importante en el mantenimiento de la viabilidad de las poblaciones.

El páramo es considerado como un bioma estratégico y a la vez, uno de los más vulnerables del norte de Sudamérica (Morales et al, 2007), dentro del contexto de los Andes, el alto valor de los páramos para la biodiversidad no está en la riqueza de las especies sino en su singularidad originada por las adaptaciones a condiciones extremas (Hofstede et al, 2003), convirtiéndose en el último refugio de muchas especies de plantas y animales que en las tierras bajas han desaparecido o que tienen tal grado de adaptabilidad a las cumbres, que guardan un nivel muy alto de especificidad en las especies (endemismos) (Ospina, 2003), ejemplo de ello se encuentra en la flora, donde el 60% de las especies del páramo se catalogaron como endémicas (Hofstede et al, 2003).

Como parte del área a declarar se reconocen ecosistemas naturales que conforman una estructura ecológica de alto valor, ya que ofrecen diversos servicios ecosistémicos que son una fuente de servicios de regulación y aprovisionamiento a nivel local, esencialmente porque permiten la generación y preservación de los suelos y renovación de su fertilidad, el suelo proporciona una amplia variedad de servicios fundamentales para el bienestar de las poblaciones, los servicios incluyen la moderación del ciclo hidrológico, el soporte físico para las plantas, la retención y oferta de nutrientes para las plantas, el procesamiento de desechos y materia orgánica muerta, el mantenimiento de la fertilidad del suelo, la regulación de los ciclos del agua y de nutrientes, regulación climática y hábitat para un sinnúmero de organismos, además de ser el almacenador de carbono más importante entre los sistemas terrestres (Balvanera, 2003).

Protegen los cuerpos de agua al atrapar sedimentos y contaminantes que se desprenden de los suelos desprovistos de vegetación, las coberturas vegetales en las zonas ribereñas actúan de forma eficiente para prevenir la erosión del suelo, ya que esta actúa como trampa para retención de sedimentos, principalmente en zonas con pendientes (Rey, 2003). El servicio de regulación hídrica incluye grandes beneficios para las poblaciones presentes dentro del área, su conservación permitirá la regulación de caudales para mitigar inundaciones, la recarga de acuíferos que mantienen caudales durante la época seca, la purificación del agua y el control de la erosión (Camargo et al, 2012).

Los bosques secuestran carbono adquiriendo un valor ecosistémico fundamental, cumplen funciones de depósito de carbono, muchos ecosistemas naturales como los presentes en el área a declarar a pesar de que son parches de bosques concentran valores entre medios y altos, ayudando a capturar este carbono de diversas formas, una de estas es almacenarlo en la biomasa (mediante la fotosíntesis) y otra en el suelo (a través de la acumulación de materia orgánica) (Devimar, 2017).

Estas áreas contribuyen a la conservación de la diversidad biológica se convierten en ecosistemas estratégicos para las especies animales, vegetales y otras formas de vida, manteniendo hábitats claves, refugios, espacios de migración, zonas de desplazamiento y áreas de conexión entre unidades biogeográficas e interacciones planta-animal donde las aves juegan un papel primordial en la integridad y funcionamiento de la gran mayoría de los ecosistemas, manteniendo la conservación de la biodiversidad (Medel et al, 2009).

Las aves son especies claves en procesos de regeneración de bosques, prestan un servicio ambiental en el mantenimiento y regeneración natural de la vegetación, recuperación de ecosistemas altamente degradados y favorece la dinámica biogeográfica (colonización de nuevas áreas) (Gutiérrez et al, 2004). Las aves son fundamentales en la dispersión de una proporción importante de plantas por el transporte de semillas hasta lugares donde éstas puedan germinar, manteniendo la diversidad de los bosques (Stiles, 1985).

La polinización permite el intercambio de información genética entre diferentes individuos de la especie. Las plantas con flor han desarrollado métodos eficaces de polinización que incluyen el uso de animales como vectores de polen de una flor a otra (polinizadores) (Robacker, 1988), siendo las aves uno de los más importantes vectores bióticos que son atraídas por diversos tipos y mecanismos florales como la forma y color de las flores, fenología, calidad y cantidad de néctar (Amaya, 1991). Las aves junto con otros depredadores naturales ayudan a mantener bajas abundancias de poblaciones de insectos en los bosques, este elevado consumo de insectos es necesario para evitar el aumento desmesurado de las poblaciones de insectos, que de otra forma acabarían convirtiéndose en plagas (Simeone et al, 1997).

En Nariño, el área definida como prioritaria es estratégica porque además de cumplir funciones ecológicas importantes, confluye en un área geográfica que comprende al choco biogeográfico, el piedemonte costero del Pacífico y los andes del norte, características que contribuyen en la conformación de un escenario con alta heterogeneidad ambiental y, por ende, con alta diversidad regional (Calderón-Leyton, 2011).

Además, este ecosistema tiene un alto grado de intervención y en la actualidad se encuentran amenazados por la dinámica de uso de la tierra y por el aprovechamiento y agotamiento del recurso hídrico, lo que hace necesario la constitución de estrategias de conservación que reduzcan las prácticas de transformación y fragmentación de hábitats y contribuyan a la mitigación de sus efectos. Frente a esta problemática la declaratoria como área protegida surge como una opción que pretende proteger los distintos elementos del paisaje cuyas zonas albergan gran diversidad flora y fauna, sus cadenas tróficas y/o relaciones dinámicas entre las especies, como la prestación de diferentes servicios ecosistémicos que juegan un papel fundamental en el bienestar de la comunidad.

7. DELIMITACION

La Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO, en su Plan de Acción Institucional plantea el programa “Gestión Integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos”, en el cual los proyectos priorizados se orientan a la ejecución de acciones de planificación, ordenamiento, conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas estratégicos del Departamento donde se destaca el proyecto encaminado hacia la declaratoria de áreas protegidas regionales (CORPONARIÑO, 2016).

La propuesta para la delimitación del área protegida Andino Pacífico ubicada en los municipios de Los Andes (Sotomayor), Cumbitara y La Llanada en la categoría de Distrito Regional de Manejo Integrado, surge como una iniciativa por parte de CORPONARIÑO buscando la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, al ser un área estratégica donde confluyen el ecosistema de los Andes y el Pacífico, estos ecosistemas son estratégicos para la región porque se consideran reservorios de biodiversidad y de recurso hídrico, y por ello, son de atención prioritaria debido a que actualmente se encuentran amenazados, por diversas actividades (expansión de la frontera agropecuaria, deforestación, minería, entre otras) altamente perjudiciales (CORPONARIÑO, 2016).

Para realizar la descripción de la delimitación del área de estudio fue necesario tener en cuenta los lugares arcifinios, estos elementos naturales son indispensables para obtener un claro establecimiento del lugar de estudio; por tanto, se utilizó información espacial

georreferenciada tipo lineal, poligonal y puntual como vías, hidrografía, curvas de Nivel y cartografía base de fuentes secundarias como Esquemas de Ordenamiento Territorial municipales y cartografía suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC.

El área propuesta comprende 11.694,17 hectáreas, la cual se observa en el mapa base No. 1, a continuación, se describen los lugares arcifinios para una mejor comprensión de sus límites en el área de jurisdicción de los tres municipios, ubicados en el flanco occidental de la cordillera occidental, en el departamento de Nariño.

Sur

1. Inicia en la divisoria de aguas de la subcuenca Quebrada El Canadá localizada en el municipio de La Llanada a una altura de 3050 m.s.n.m y se desplaza por la curva de nivel 3100 m.s.n.m hasta la subcuenca Río Pacual

Sur - Este

2. Asciende por el SE por la curva de nivel 3100 m.s.n.m atravesando las subcuencas de los Ríos Pacual y Piscoyaco, y las Quebradas Honda y El mango hasta llegar a la subcuenca Quebrada Aguas blancas

Nor – Este

3. Asciende por la divisoria de aguas de la Quebradas Aguas blancas y San Pablo, hasta llegar al límite de la subcuenca Quebrada La Toma, donde en dirección N baja por el límite municipal de la vereda Santa marta la cual colinda con las veredas Pisanda, Herradura y Tabiles.

Norte

4. Desciende desde el nacimiento de la Quebrada Dos Quebradas entre el límite veredal de Santa Marta y Tabiles hasta llegar al límite entre la vereda Santa Marta con Cristo Rey donde finaliza la Quebrada Dos Quebradas que se encuentra en la curva de nivel de 1000 m.s.n.m

Nor – Oeste

5. En la intersección de las Quebradas Dos quebradas y San Pablo sigue la trayectoria NO por el Rio San Pablo hasta llegar a la intersección de la Quebrada el Veinticuatro y sigue la trayectoria ascendiendo hasta el nacimiento de está, localizado a 2300 m.s.n.m, desde ese punto asciende a la curva 2700 m.s.n.m llegando hasta el límite municipal de los Andes (Sotomayor) y asciende hasta los 3100 m.s.n.m atravesando la subcuenca del Rio San Vicente hasta llegar a la divisoria de aguas de la subcuenca Quebrada Cuembí y desciende por el límite de la divisoria hasta llegar a la curva 2450 m.s.n.m, a partir de ese punto desciende hasta la curva 2000 m.s.n.m

Oeste

6. Desde la curva 2000 m.s.n.m sigue desde el NO hacia el O atravesando las subcuencas Quebrada Cuembi, Rio San Vicente y en la subcuenca Rio agua clara, asciende aguas arriba hasta la curva 2500 m.s.n.m

Sur – Oeste

7. Desde la curva 2500 m.s.n.m sigue en sentido S atravesando las subcuencas Rio Agua Clara, Rio Saspi, hasta llegar al límite de la divisoria de aguas de la subcuenca Quebrada El Canadá en la curva 3050 m.s.n.m.

8. CATEGORIA PROPUESTA

El proceso para la declaratoria de las áreas protegidas en Colombia fue reglamentado a través de la Resolución 1125 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por medio de la cual se adopta la ruta para la declaratoria de áreas protegidas.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) aprobado mediante la ley 165 de 1994 fue la base para la formulación de la Política Nacional de Biodiversidad y con la aprobación de esta ley se adquirió el compromiso de establecer el sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.

La Política Nacional de Biodiversidad se fundamenta en unos principios entre los que se encuentran: *“La biodiversidad es patrimonio de la nación y tiene un valor estratégico para el desarrollo presente y futuro de Colombia; los beneficios derivados del uso de los componentes de la biodiversidad deben ser utilizados de manera justa y equitativa en forma concertada con la comunidad; estos principios declaran el equilibrio que debe existir entre el desarrollo de una región y la conservación de sus recursos naturales, resultando necesario crear espacios que permitan la ejecución de ambas acciones de manera balanceada, y sustentable”*.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) se define en el artículo 3 del Decreto 2372 de 2010 como *“el conjunto de áreas protegidas, actores sociales y estrategias e instrumentos de gestión que las articulan, para contribuir como un todo al cumplimiento de los objetivos de conservación del país. Incluye todas las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y de gestión nacional, regional o local”*.

Con la entrada en vigencia del Decreto 2372 de 2010 (MADS, 2010) se establecieron los objetivos, criterios, directrices y procedimientos para la selección, establecimiento y ordenación de las áreas protegidas y se definieron, además, algunos mecanismos que permiten una coordinación efectiva del SINAP.

El artículo 14 perteneciente al Decreto 2372 de 2010 (MADS; 2010), define el Distrito de manejo integrado como: *“Un espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute”*.

A nivel nacional en el RUNAP están reportados 3 Distritos Nacionales de Manejo Integrado con un área de 9.383.963 Ha y 89 Distritos Regionales de Manejo Integrado con un área de 2.065.428,33 hectáreas mientras que para el departamento de Nariño existe un área declarada como Distrito Nacional de Manejo Integrado denominada Cabo Manglares Bajo Mira y Frontera en el municipio de Tumaco con una extensión de 190.282 ha.

El área delimitada a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara cuenta con una extensión de 11.694 ha, posee una variedad de ecosistemas de amplia importancia como el Bosque denso (51.26% del área a declarar), ecosistemas de paramo, subpáramo y bosque ripario, este último representado en una alta biodiversidad de flora y avifauna, además que la zona cuenta con una gran oferta de servicios ecosistémicos para la región.

Sin embargo a pesar que el área cuenta con elementos del paisaje en buen estado de conservación existen amenazas relacionadas con los procesos de intervención que han determinado la fragmentación de los ecosistemas naturales allí presentes ocasionados principalmente por la transformación y el reemplazo de extensas áreas destinadas a la agricultura intensiva y ganadería extensiva principalmente, esa intervención se extiende hacia las partes altas de montaña, lo que conlleva a que en un corto tiempo los bosques menos intervenidos sean afectados en su estructura, composición y funcionalidad, por lo tanto es necesario buscar alternativas que permitan conservar los ecosistemas sin limitar las actividades productivas llevadas a cabo en dicha zona.

Bajo esta perspectiva se determina como una estrategia categorizar el área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara como Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI), el cual se constituye como un modelo de aprovechamiento racional y en su interior serán permitidas actividades productivas controladas, investigativas, educativas y recreativas. El DRMI debe cumplir con características especiales en sus ecosistemas, mantener áreas inalteradas y ofrecer condiciones que permitan desarrollar actividades de conservación, recuperación y procesos productivos sostenibles compatibles que beneficien directamente a comunidades locales y regionales.

La delimitación de esta categoría tiene como objetivo ordenar, planificar y regular el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que se desarrollen en el área dentro de los criterios de desarrollo sostenible (MADS, 2010). Esta categoría de manejo proporciona estrategias de conservación para detener la pérdida de biodiversidad y, además, le permite a la población generar estrategias productivas sostenibles para mejorar la calidad de vida (Molina-Acosta, 2013).

La categoría de DMI es aplicable para el área a declarar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes (Sotomayor), La Llanada y Cumbitara, ya que incluye ecosistemas estratégicos como bosques de alta montaña, subpáramo, paramo y bosques de ríparios, estos ecosistemas de alta montaña son áreas prioritarias para la conservación debido a la riqueza biológica que albergan, a su alto grado de endemismo y a los bienes y servicios que nos brindan (Muñoz et al, 2017). A pesar de que en el área se incluye ecosistemas cuya estructura ha sido modificada por actividades antrópicas, son áreas de importancia ecológica ya que albergan una amplia biodiversidad y por lo tanto deben tener estrategias de protección y manejo especial. De esta manera se busca evitar la alteración, degradación o transformación de los ecosistemas por la actividad humana, manteniendo como intangible dichas zonas para el logro de los objetivos de conservación.

La declaratoria del área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara permitirá mantener la protección ambiental y el crecimiento económico, reconociendo la existencia de límites en el uso de los recursos naturales y el ambiente de acuerdo con su capacidad de carga, buscando como finalidad disminuir los impactos ocasionados por la intervención antrópica (CVS,

IAvH, 2006). Tal como lo busca el objetivo de conservación en el que se pueden llevar procesos inducidos por actividades humanas hasta que se alcance el estado de conservación deseado.

De este modo con la declaratoria del área protegida a priorizar en la región Andino – Pacífica, en los municipios de los Andes, La Llanada y Cumbitara como un DMI las actividades antrópicas llevadas a cabo como explotación minera y otras actividades continuaran siendo ejecutadas bajo una buena planificación, regulación y vigilancia, cumpliendo con el objetivo de conservación en el que se pueden adelantar actividades productivas y extractivas en el área protegida. Esto evidencia que la categoría DMI puede ser declarada en zonas en las que existen este tipo de infraestructuras, obras y actividades que muchas veces se consideran incompatibles con figuras de protección (CVS, IAvH, 2006).

9. CONSULTA PREVIA

El Ministerio del Interior mediante Resolución No. **ST- 0964 DE 28 JUL 2021**, manifiesta que **NO PROCEDE** la consulta previa con comunidades indígenas, tampoco con comunidades negras, afrocolombianas, raizales y/o palenqueras, ni con comunidades Rom en el área propuesta para declaratoria del DRMI Andino Pacífico entre los municipios de Policarpa, La Llanada y Cumbitara.

10. ACCIONES ESTRATEGICAS PRIORITARIAS

Se establecieron una serie de acciones estratégicas prioritarias para el área Andino-Pacífica a declarar en los municipios de Los Andes, Cumbitara y La Llanada bajo tres tópicos: Preservación, Uso sostenible y/o uso múltiple:

- Acciones estratégicas prioritarias de Preservación
 - Generar conocimiento sobre el estado de conservación de los ecosistemas y las especies de flora y fauna asociadas
 - Implementación de un portafolio de investigaciones y de programas de monitoreo de especies (VOCs), a través de alianzas con actores estratégicos y la participación de actores comunitario
 - Implementación de estrategias de educación ambiental, comunicación y de prevención, vigilancia y control
 - Formalización de acuerdos y cumplimiento del ejercicio de la autoridad ambiental para controlar el uso, ocupación y tenencia de los predios privados que se encuentran dentro del área protegida andino pacifico
 - Realizar investigaciones tendientes a ampliar el conocimiento sobre los bienes y servicios ambientales que se generan en el área andino pacifico
 - Investigación y manejo para la resolución de conflictos entre los seres humanos y la fauna silvestre
 - Facilitar y apoyar la adquisición de predios en zonas con interés hídrico y biológico dentro del área andino pacífico y en áreas adyacentes, permitiendo la conectividad del paisaje
 - Contribuir al ordenamiento ambiental de la región en el marco del Sistema Regional de Áreas Protegidas.

- Fomentar la implementación de propuestas de incentivos para la conservación y/o Implementar proyecto piloto de pago por servicios ambientales.
- Acciones estratégicas prioritarias de Uso sostenible
 - Complementar investigaciones sobre la identificación de especies de plantas potenciales para restauración ecológica
 - Restaurar la integridad ecológica dentro y alrededor del área protegida mediante el mantenimiento o la recuperación de especies y hábitats degradados o perdidos
 - Conectar parches de hábitat dentro del área protegida andino pacífico
 - Mantener mediante corredores biológicos los hábitats y rutas de fauna residente y migratoria
 - Implementación de estrategias de restauración ecológica participativa, buscando proteger y/o incrementar los servicios ecosistémicos y mitigar los efectos del cambio climático
 - Capacitación y asesoría técnica comunitaria para implementar estrategias de restauración
 - Mantenimiento, seguimiento y evaluación de los sistemas de restauración, reforestación, rehabilitación y recuperación
 - Desarrollo de estrategias para el monitoreo de las coberturas boscosas para la lucha contra la deforestación y degradación Forestal.
- Acciones estratégicas prioritarias de Uso múltiple
 - Implementar una estrategia de sistemas sostenibles para la conservación, buscando minimizar las presiones antrópicas en el área andino pacífico
 - Legalización del uso del recurso hídrico, mediante el otorgamiento de concesiones de aguas superficiales y subterráneas.
 - Priorización y apoyo a subsectores productivos en proyectos de producción más limpia (minería)
 - Establecer alianzas para el fortalecimiento de capacidades en proyectos de turismo comunitario sostenible
 - Capacitaciones en reducción y manejo del Riesgo
 - Seguimiento a la implementación de los planes de contingencia contra incendios forestales

BIBLIOGRAFIA

- A. ETTER, y W. VAN WYNGAARDEN. "Patterns of landscape transformation in Colombia, with emphasis in the Andean Region", *Ambio*, vol. 29, no. 7, pp. 432-439. 2000.
- ABUD, M. y TORRES, A. Caracterización florística de un bosque alto andino en el Parque Nacional Natural Puracé, Cauca, Colombia. *Boletín científico de museo de historia natural*, 20 (1): 2016. p. 27-39.
- ACRECHE, N., NÚÑEZ, H.A. y M.V. ALBEZA. Vulnerabilidad de la avifauna del Parque Nacional Los Cardones, Salta, Argentina. *Revista de Biología Tropical* 46(3): 1998. p. 811-816.

ALCALDÍA MUNICIPAL DE CUMBITARA (2004-2015). Esquema de Ordenamiento Territorial

ALCALDÍA MUNICIPAL DE LA LLANADA (2005-2019). Esquema de Ordenamiento Territorial

ALCALDÍA MUNICIPAL DE LOS ANDES SOTOMAYOR (2013-2027). Esquema de Ordenamiento Territorial

ALTMAN, B., Y SALLABANKS., R., 2000. Olive-sided Flycatcher (*Contopus cooperi*), The Birds of North America Online en: Poole, A. (Ed.), 2000. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Birds of North America. Descargado de <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/502doi:10.2173/bna.502> el 2 de agosto del 2010. Citado En: Renjifo, L. M., et. al., 2014

ALVEAR M; BETANCUR, J.C y ROSSELLI, F. "Diversidad florística y estructura de remanentes de bosque andino en la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Los Nevados, Cordillera Central colombiana" Publicaciones Universidad Nacional De Colombia v.32 fasc.1. 2010. p.39 – 63.

AMAYA-M., M. Análisis palinológico de la flora del parque Amacayacu (Amazonas) visitada por colibríes (aves: Trochilidae). Tesis de grado, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 1991.

AMAYA-VILLARREAL, A. M. Andígena laminirostris, en: Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano-Girón, J., 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

ATAROFF, M. y F. RADA. «Deforestation Impact on Water Dynamics in a Venezuelan Andean Cloud Forest». *Ambio* 29: 440-444. 2000.

AVENDAÑO, D. Biomasa y capacidad de almacenamiento de agua de las epífitas en el Páramo de Guerrero (Cundinamarca, Colombia). Tesis Ingeniería Forestal. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Medellín. 78 p. 2007

AYERBE-QUÍÑONEZ, F. Guía ilustrada de la avifauna colombiana. Wildlife Conservation Society (WCS). 2018. p. 212.

BALVANERA, P. H. et al. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México. 2009. p. 185-245.

BEIDERWIEDEN, E., T. WRZESINSKI Y O. KLEMM. «Chemical characterization of fog and rain water collected at the eastern Andes cordillera». *Hydrol. Earth Sys. Sci. Discuss.* 2: 2005. p. 863–885.

BIRDLIFE INTERNATIONAL Y CONSERVATION INTERNATIONAL. Áreas importantes para la conservación de las aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. BirdLife Conservation (series de conservación de BirdLife No. 14: 2005. p. 1-9.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2011. IUCN Red List for birds. <http://www.birdlife.org>. Citado En: Renjifo, L. M., et. al., 2014

BIRDLIFE-INTERNATIONAL. Threatened birds of the world. Lynx Edicions and BirdLife International. Barcelona, España y Cambridge, U.K. 2000. Citado En: Renjifo, L. M., et. al., 2002

BLAKE, J. G. y B. A. LOISELLE. Bird assemblages in second-growth and old-growth forest, Costa Rica: perspectives from mist nets and point counts. *Auk*. 118: 2001. 304-326

BRUIJNZEEL, L.A. «Hydrology of tropical montane cloud forests: A Reassessment». *Land Use and Water Resources Research* 1: 1.1-1.18. 2001.

BURBANO, H. El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos. *Revista de Ciencias Agrícolas*. Volumen 33(2):117-124. 2016.

BURKHARD, B., KROLL, F., STOYA, N., y MÜLLER, F. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators* (21). 2012. Pág. 17-29.

CALDERÓN-LEYTÓN J. J; C. FLÓREZ, C. CABRERA-FINLEY y Y.R. MORA. Aves del departamento de Nariño, Colombia. *Biota Colombiana*. 12 (1): 2011. p. 31-116.

CAMARGO, E., CARREÑO, J., y BARÓN, E. Los servicios ecosistémicos de regulación: Tendencias e impacto en el bienestar humano. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. 2012. p. 77-83.

CAMARGO, G y B. SALAMANCA. Protocolo distrital de restauración ecológica. Alcaldía Mayor de Bogotá. Fundación Bachaqueros. Bogotá. 1997.

CAMPO, ALICIA; M. DUVAL y VALERIA S. Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina) *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*; Lugar: Madrid; vol. 34. Año: 2014 .p. 25 – 42

CARANTÓN, D.A. Estructura de las comunidades de aves del sotobosque en tres alturas diferentes sobre el flanco pacífico de la cordillera occidental de Colombia. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Departamento de Biología. Bogotá. 2017. 107 p.

CÁRDENAS, D., CASTAÑO, N. y CÁRDENAS-TORO, J. 2010. Análisis de riesgo de especies de plantas introducidas para Colombia. En: Cárdenas-López, D., Baptiste M.P. y Castaño N. (Eds). 2017. Plantas exóticas con alto potencial de invasión en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C. 295 pp.

CARDENAS, L.D y SALINAS, N.R. (eds). Libro Rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2007. 232 p.

CECCON, E. Restauración en bosques tropicales: Fundamentos ecológicos, prácticos y sociales. CRIM/UNAM. Díaz De Santos Editorial, México. 2013. 290 pág.

CIFUENTES-SARMIENTO, Y. 2012. *Contopus cooperi*. Pp. 401-403. En: NARANJO, L. G., J. D. AMAYA, D. EUSSE-GONZÁLEZ y Y. CIFUENTES- SARMIENTO (Editores). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 2012. 708 p.

COGOLLO, A; VELASQUEZ-RUA, C, TORO, J.L y GARCIA, N. 2007. Pino colombiano: *Podocarpus oleifolius* p.197-202. En: CARDENAS, L.D y SALINAS, N.R. (eds). Libro Rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI-Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2007. 232 p.

CONANT, R. T. Challenges and opportunities for carbon sequestration in grassland systems: A technical report on grassland management and climate change mitigation. Roma: FAO. 2010.

COOMES, D.A. y ALLEN, R.B. Mortality and tree-size distributions in natural mixed-age forest. *Ecology*, 95: 2007. p. 27-40.

CÓRDOBA-BARAHONA, C. Condiciones actuales de la minería del oro en la zona Andina del departamento de Nariño. TENDENCIAS. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño. Vol. VIII. No. 2. 2007. p. 79-94.

CORPONARIÑO. Declaratoria Del “Parque Natural Regional Páramo De Paja Blanca, Territorio Sagrado Del Pueblo De Los Pastos” (Nariño – Colombia). Documento Técnico. 2006. 205 p.

CORPONARIÑO. Documento metodológico y técnico Tasa Deforestación. 2000–2010. 2013.

CORPONARIÑO. Plan de Acción Institucional 2016-2019. Pasto: s.n., 2016. p. 183

CORPORACION PAISAJES RURALES (CPR). Documento con la propuesta fase I - preparación en el desarrollo de la ruta del proceso de declaratoria de un área protegida en Nariño-Componente Área Protegida. Cali: s.n., 2016. p. 20.

CVS y IAvH. Delimitación y formulación de un distrito de Manejo Integrado de los Recursos naturales (DMI) de los manglares de la bahía de Cispatá, Tinajones, La Balsa y sectores aledaños. Montería, Colombia: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (CVS)-Instituto Alexander von Humboldt (IAvH). 2006. p.299.

CHAPARRO-HERRERA, S., M. Á. ECHEVERRY-GALVIS, S. CÓRDOBA-CÓRDOBA y A. SUA-BECERRA. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. *Biota Colombiana*. 2013. 14 (2): 113-150.

DANE. Sistema de consulta, información censal, censo 2005; censo ampliado, disponible en <http://systema59.dane.gov.co/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CG2005AMPLIADO&MAIN=WebServerMain.inl>

DANE. Estadística por tema; agropecuario. Entrega 2016, archivo adjunto Excel. Disponible en <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014#2>

DANE. Censo 2005. Disponible en <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema>

DE LA CRUZ, J.; YANES, M.; SÁNCHEZ, C.P. Y SIMÓN, M. Ambientes semiáridos del sureste andaluz. Altiplano estepario. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 2010.

DEL HOYO, J. E., A. ELLIOTT, y J. SARGATAL. Handbook of the birds of the world. Vol. 2. New world Vultures to Guinea fowl. Lynx Edicions. Barcelona, España. 1994. Citado En: Renjifo, L. M., et. al., 2002

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - DNP. Programa de desarrollo alternativo. Documento Conpes 2734 Dnp-Uda-Ujs- MinJusticia y del Derecho, Min Agricultura y Desarrollo Rural, PNR, Dirección Nacional de Estupefacientes, Consejería Presidencial para la Política Social. Santafé de Bogotá D.C. 1994. 23 p.

DEVIMAR. Estudio de impacto ambiental para la construcción de la segunda calzada San Jerónimo – Santafé uf 2.1 proyecto autopista al mar 1. Bogotá D.C. 2017. 41 p.

DIAZ-ARRIAGA, F. Mercurio en la minería del oro: impacto en las fuentes hídricas destinadas para consumo humano. Revista Salud Pública, 16(6), 2014. p. 947-957.

DIAZ-JARAMILLIO, C y SANABRIA-MEJÍA, J. *Semnornis ramphastinus*, en: RENJIFO, L. M., GÓMEZ, M. F., VELÁSQUEZ-TIBATÁ, J., AMAYA-VILLARREAL, A. M., KATTAN, G. H., AMAYA-ESPINEL, J. D., y BURBANO-GIRÓN, J. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

DUDLEY., N y PARRISH., J. Cubriendo los Vacíos, la Creación de Sistemas de Áreas Protegidas Ecológicamente Representativos. The Nature Conservancy (TNC). Mérida, Yucatán, México. 2005. p 126.

ECHEVERRY-GALVIS, M. A., Y ESTELA, F., 2008. Nuevos registros de distribución para el Águila Crestada (*Spizaetus isidori*) y el Águila Iguanera (*S. tyrannus*) para Colombia, con anotaciones para su identificación. Citado En: Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velasquez-Tibata, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano- Girón, J., 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

ERAZO, Octavio; RODRIGUEZ, Sandra y BERNAL, Juan. Metodología para el análisis de riesgo a Valores Objetos de Conservación. Caja de herramientas para los Planes de Manejo. Parques Nacionales de Colombia, Subdirección de Gestión y Manejo, Grupo Trámites y Gestión Ambiental - Bogotá D.C. 2011.

EUSKADI. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. Inventario de Carbono orgánico en suelos y biomasa de la comunidad autónoma del país vasco. En: <http://www.euskadi.eus/web01-a2ingkli/es>. Pdf; consulta: julio, 2018.

- FAO y GTIS. Status of the World's Soil Resources, Roma: s.n. 2015.
- FAO. Carbono Orgánico del Suelo: el potencial oculto. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura Roma, Italia. 2017.
- FERWERDA W., L. HAD EED, T. MCSHANE Y S. RIETBERGEN S., con la asistencia de S. Stolton y N. Dudley. Bosques Nublados Tropicales Montanos. WWF International/IUCN. The World Conservation Union. 2000.
- FLÓREZ ET AL. 2004, BLAKE 1977, FLOREZ, P., KRABBE, N., CASTANO, J., SUAREZ, G., Y ARANGO, J. D., 2004. Evaluación Avifauna del Páramo de Frontino, Antioquia. Citado En: Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velasquez-Tibata, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano- Girón, J., 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.
- FONTÚRBEL, F. «Los bosques andinos: reseña biogeográfica y elementos representativos». biologia.org, L Revista 10: 2002. 12-19.
- GALLARDO, J., HONTORIA, C., ALMOROX, J. Clasificación de la capacidad agrológica de las tierras. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Univ. Politécnica de Madrid, Madrid. 2002. 46 Pág.
- GARCIA-FAYOS. Interacciones entre la vegetación y la erosión hídrica. En: Valladares, F. Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. Páginas 309-334. Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, S. A., Madrid. ISBN: 84-8014-552-8. 2004.
- GARCÍA-GÓMEZ., A. "Evaluación de la contaminación por vertimiento de mercurio en la zona minera, Pacarní - San Luis departamento del Huila", en revista de tecnología, 12(1), 2013. p. 91-98.
- GENTRY, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forest. Pages 103-126. En: Churchill, S. P., H. Balslev, E. Forero y J. L. Luteyn (eds.), Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest. The New York Botanical Garden, Nueva York. 1995.
- GENTRY, A. H. A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America. Washington: Conservation International. 1993. 300 Pp.
- GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ Y FONDO PARA EL LOGRO DE LOS ODM. Estudio de vulnerabilidades y amenazas de los recursos bióticos frente a los impactos del cambio climático en la cuenca del Río Chucunaque.
- GÓMEZ K. Análisis de representatividad de la biodiversidad e identificación de sitios prioritarios para la conservación en la XIV Región de Los Ríos. Tesis Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. 2010. p. 55.
- GONZALES, T. Manual de Monitoreo de Carbono, Proyecto GE-SNAP. En: <http://www.wwf.org.pe>. Pdf; consulta: julio, 2018.

GONZÁLEZ, Y., COCA, A., y CANTILLO, E. Estructura y composición florística de la vegetación del Corredor Biológico entre los Parques Nacionales Naturales Puracé y Cueva de los Guácharos. *Revista Colombia Forestal*, 10, 2007. p. 40-78.

GREENPEACE. “Páramos en peligro, el caso de la minería de Carbón en Pisba”. Informe. Texto completo. 2013. En: Pérez O, Margarita M., Betancur V, Angie, Impactos ocasionados por el desarrollo de la actividad minera al entorno natural y situación actual de Colombia. Sociedad y Ambiente. México. núm. 10, marzo-junio, 2016, pp. 95-112.

GUEVARA, O.; ABUD, M.; TRUJILLO, A. F.; SUÁREZ, C. F.; CUADROS, L.; LÓPEZ, C. y FLÓREZ, C. Plan Territorial de Adaptación Climática del departamento de Nariño. Corporación WWF-Colombia. Cali, Colombia. 2016. 154 pp

GUTIÉRREZ, A., S. V. ROJAS y F. G. STILES. Dinámica anual de la interacción colibrí -flor en ecosistemas altoandinos. *Ornitología Neotropical* 15: (supl.): 2004. p. 205-214.

GUTIÉRREZ, V.L y PINZÓN, P.L. Evaluación de la erosión hídrica y esorrentía en tres sistemas productivos para un manejo sostenible del suelo en la vereda Santa Marta, Cabrera, Cundinamarca. Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero en Agroecología. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Facultad de Ingeniería. Programa de Agroecología. Bogotá D.C 2017. 125 p.

GUTIÉRREZ, Y. Uso del suelo, vegetación ribereña y calidad del agua de la microcuenca del río Gaira, Santa Marta, Colombia. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 2009

HERNÁNDEZ, M; ROSALES, N., y CORTÉS, S. Riqueza y diversidad florística de un bosque de niebla subandino en la Reserva Forestal Laguna De Pedro Palo (Tena – Cundinamarca, Colombia). *Universidad Militar Nueva Granada*, 7 (1), 2011. p. 32-47.

HILTY, S.L. y BROWN, W.L. A Guide to the Birds of Colombia. Princeton University Press. 1986. Pp. 836.

HOFSTEDE, R., R SEGARRA y R MENA V. (Eds.). Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito. 2003. p. 276.

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>

<https://www.iucn.org>

IDEAM. Atlas Climatológico interactivo. Humedad relativa. Bogotá. 2018.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Atlas climatológico de Colombia. Bogotá. 2014.

IPPC. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Japón: IGES. 2006.

JOHANSEN, L; JENSEN, I; MIKKELSEN, H; BJORN, P; JANSEN, P. y BERGH, O. Disease interaction and pathogens exchange between wild and farmed fish populations with special reference to Norway. In: *Aquaculture*. 315, 2011. p. 167-186.

KAUFFMAN, J. y W. KRUGER. Livestock impacts on riparian ecosystems and streamside management implications: A review. *J. Range Manage.* 37: 430-438. 1984. Citado En: ARCOS, I. et al. Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca Del Rio Sesesmiles, Copan, Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 2007.

KREBS, CH. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. 4: Dinámica de poblaciones. 2 ed. Distrito Federal, MX, Harlan Industria. 1985. 753p.

LATERRA, P., CASTELLARINI, F., y ORÚE, E. (s.f.). ECOSER: Un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la Integración con su valor social.

LENTIJO, G. y J. E. BOTERO. La avifauna de localidades cafeteras de los municipios de Manizales y Palestina, Departamento de Caldas, Colombia. *Bol Mus. Hist. Nat.* 17(1): 2013. p. 111-128.

LOCK, P. y R. NAIMAN. Effects of stream size on bird community structure in coastal temperate forests of the Pacific Northwest, U.S.A. *J. Biogeography* 25: 773–782. 1998. Citado En: ARCOS, I. et al. Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca del rio Sesesmiles, Copan, Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 2007.

LÓPEZ-BARRERA, F. Estructura y función en bordes y bosques. *Ecosistemas.* 2004. 13: 67–77.

LOZANO-ZAMBRANO, F. H. (ed). Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 2009. p. 238.

M. VILÀ; P. GONZÁLEZ-MORENO y A. MONTERO-CASTAÑO. Las Invasiones Biológicas bajo un escenario de Cambio Climático. Capítulo 24. Impacto y Vulnerabilidad, Contribuciones. 2015. p 313-318.

MARQUEZ, C., Y RENJIFO, L. M., *Oroaetus isidori*, en: Renjifo, L. M., Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. y Lopez-Lanus, B. (Eds.), 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Citado En: Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velasquez-Tibata, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano- Girón, J., 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

MARQUEZ, C., y RENJIFO, L. M., *Oroaetus isidori*, en: Renjifo, L. M., Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. y Lopez-Lanus, B. (Eds.), 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. 2002. Citado En: Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velasquez-Tibata, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano- Girón, J., 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la

costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

MARTÍNEZ DE AZAGRA y NAVARRO. Hidrología forestal: el ciclo hidrológico. Universidad de Valladolid. ISBN 8477625883. 1996. 286 páginas.

MARTÍNEZ, E., et al. Carbono Orgánico y Propiedades del Suelo. R.C.Suelo Nutr. Veg. 8 (1) 2008 (68-96)

MCSHERRY, M. E. y Ritchie, M. E. Effects of grazing on grassland soil carbon: a global review. *Global Change Biology*, 19(5): 1347-1357. 2013

MEDEL, R; AIZEN, M Y ZAMORA, R (editores). Ecología y evolución de interacciones planta-animal. 1a ed. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 2009. 399 p.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington D.C., USA: Island Press. 2005.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1912 de 2017

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL – MAVDT. Decreto 2372 de 2010 del 1 de julio de 2010.

MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHO, UNODC, Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Atlas de la caracterización regional de la problemática asociada a las drogas ilícitas en el departamento de Nariño. Bogotá – Colombia. 2016. p.31.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Glosario Técnico Minero, Bogotá, 2003.

MOLINA ACOSTA, L. Distritos de Manejo Integrado: estrategia de conservación y utilización sostenible de la biodiversidad. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, Universidad del Valle. Cali, Colombia. núm. 12, Enero-Diciembre. 2013. pp. 33-42

MOLINA, F. Retención de sedimentos por la vegetación de la zona de protección de cauce en la cuenca del predio Los Pinos. Trabajo de titulación presentado como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. 64p. 2008.

MÖLLER, P. Las Franjas de vegetación Ribereña y su función de Amortiguamiento, una Consideración Importante para la Conservación de Humedales. *Gestión Ambiental*, 95-106. 2011.

MONTERO, I et al, 2007. Cedro: *Cedrela odorata*. p. 127-131. En: CARDENAS, L.D Y SALINAS, N.R. (eds). Libro Rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI-Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2007. 232 p.

MORALES M., OTERO J., VAN DER HAMMEN T., TORRES A., CADENA C., PEDRAZA C., RODRÍGUEZ N., FRANCO C., BETANCOURTH J.C., OLAYA E., POSADA E. y CÁRDENAS L. Atlas de páramos de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 2007. 208 p.

MORALES, M., RODRÍGUEZ ERASO, N., RAMOS QUIJANO, L., ROZO MORA, M., CARDONA HERNÁNDEZ, D., CRUZ ARGUELLO, S., & GÓMEZ SÁNCHEZ, C. Proceso metodológico y aplicación para la definición de la Estructura Ecológica nacional: énfasis en servicios ecosistémicos - Escala 1:500.000 (Documento Síntesis). Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM. 2012.

MORENO, M. I., PAEZ, C. A., y VELASQUEZ, J. I., 2009. Estado de las aves migratorias prioritarias en Colombia y un plan para su Conservación: *Contopus cooperi*. Conservación Colombiana 11, 26-90. Citado En: Renjifo, L. M., et. al., 2014

MORENO. J.S. Musguerito Gargantilla (*Iridosornis porphyrocephalus*). Wiki Aves de Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad Icesi. Cali, Colombia. 2012.

MUÑOZ, J.C; A.B. HURTADO y N. NORDEN. 2017. Composición florística de tres fragmentos de bosque altoandino en los alrededores de la Sabana de Bogotá. Parcelas permanentes del Proyecto Rastrojos. Informe técnico. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2017. p. 27.

NARANJO, L. G. Y CHACÓN DE ULLOA. Diversidad de insectos y aves insectívoras de sotobosque en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical. Caldasia. 1997. 19:507-520.

NARVÁEZ, G., y G. LEÓN. Caracterización y zonificación climática de la Región Andina. Meteorol. Colomb. 4: 2001. p. 121-126. ISSN 0124-6984. Bogotá, D.C. – Colombia.

NORES, M., M. CERANA y D. SERRA. Dispersal of forest birds and trees along the Uruguay River in South America. Diversity. Distrib. 11: 13. 2005. Citado En: ARCOS, I. et al. Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca Del Rio Sesesmiles, Copan, Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 2007.

OSPINA, M. R. El páramo de Sumapaz un ecosistema estratégico para Bogotá. Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de Ciencias Geográficas. Bogotá, D.C. Colombia. 2003. 17 pp.

OVANDO, M. La Acuicultura y sus efectos en el medio ambiente. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. 2014. En: GONZÁLEZ LEGARDA., E.A. Impacto ambiental de la acuicultura intensiva en los componentes agua y sedimento en el lago Guamuez, Nariño. Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Ingeniería Ambiental Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería y Administración Palmira, Colombia. 2017. 151 p.

QUINTERO VALLEJO, E., BENAVIDES, A.M., MORENO, N., GONZALEZ CARO, S. (ed.). Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe. Programa Bosques Andinos (COSUDE). 1 Ed – Medellín, 2018. 542 p.

RANGEL-Ch., J.O (ed.). Colombia Diversidad Biótica III: la región de vida paramuna. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2000. P. 85-125

REINA, M., MEDINA, R., ÁVILA, F., ÁNGEL, S., y CORTÉS, R. Catálogo preliminar de la flora vascular de los bosques subandinos de la reserva biológica Cachalú, Santander (Colombia). *Revista Colombia Forestal*, 13 (1), 27-54. 2010.

RENJIFO, L. M., FRANCO-MAYA, A. M., AMAYA-ESPINEL, J. D., KATTAN, G. H. y LÓPEZ-LANÚS, B. Libro Rojo de Aves de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 2002.

RENJIFO, L. M., GOMEZ, M. F., VELASQUEZ-TIBATA, J., AMAYA-VILLARREAL, A. M., KATTAN, G. H., AMAYA-ESPINEL, J. D., Y BURBANO-GIRÓN, J., Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 2014.

REY, F. Influence of vegetation distribution on sediment yield in forested Marly Gullies. *Catena*, 50(2-4), 2003. p. 549-562

ROBERTSON, B. A., Y HUTTO, R. L., Is selectively Harvested Forest an Ecological Trap for Olive-sided Flycatchers? *The Córdor* 109, 109-121. 2007. Citado En: Renjifo, L. M., et al., 2014

SANZ-LÁZARO, C y MARÍN, A. Diversity Patterns of Benthic Macrofauna Caused by Marine Fish Farming. In: *Diversity*. Murcia, Spain. 3 (2), 2011. p. 176-199.

SIMEONE A., J. VALENCIA, R. SCHLATTER, L. LANFRANCO Y S. IDE. Depredación de aves sobre larvas de *Rhyacionia buoliana* (Schiff.) (Lepidóptera: Tortricidae) en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en el sur de Chile. *Revista Bosque* 18: 1997. p. 67 – 75.

SKAGEN, S., C. MELCHER, W. HOWE y F. KNOPF. Comparative use of riparian corridors and oases by migrating birds in southeast Arizona. *Conserv. Biol.* 12: 896-909. 1998. Citado En: ARCOS, I. et al. Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca del río Sesesmilés, Copan, Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 2007.

STATTERFIELD, A. J., CROSBY, M. J., LONG, A. J., Y WEGE, D., 1998. Endemic Birds Areas of the World. Citado En: Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Velasquez-Tibata, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D., y Burbano- Girón, J., 2014. Libro rojo de aves de Colombia, Volumen I: bosques húmedos de los Andes y la costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia.

STILES, F.G. Seasonal patterns and coevolution in the hummingbird flower community of a Costa Rica Subtropical forest. *Ornithological Monographs* No.36: 1985. p. 757-787.

STILES, FG. y ROSSELLI, L. Inventario de las aves de un bosque Altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* Vol. 20: 29-43. 1998.

THIOLLAY, J.M. Altitudinal distribution and conservation of raptors in Southwestern Colombia. *Journal of Raptor Research* 25: 1-8. 1991. Citado En: Renjifo, L. M., et. al., 2002. Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

TOBÓN, C., GIL, G., Y VILLEGAS, C. Aportes de la niebla al balance hídrico de los bosques alto andinos. Ed. La Carreta, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. 2008. 261 p.

TOBÓN, C., Y ARROYAVE, F. «Inputs by fog and horizontal precipitation to the páramo ecosystems and their contribution to the water balance». *Fourth International Conference on Fog Collection and Dew*. La Serena, Chile, 2007. Proceedings, 2007. pp. 233-236.

TORRES, E. A. Evaluación de la Susceptibilidad a la Erosión y de las Características Asociadas (Infiltración y Escorrentía) de dos Suelos de Ladera en el Departamento del Cauca, mediante un Mini simulador de lluvia. Cali: Universidad del Valle, Universidad Nacional de Colombia (Palmira), Facultad de Ingeniería, Plan de Ingeniería Agrícola. 2000.

UNODC, Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2016. Gobierno de Colombia. Última publicación: julio 2017.

UNODC. Cultivos Ilícitos de Coca – Estadísticas Municipales Censo 31 de diciembre de 2013. Proyecto SIMCI II, Bogotá.

VALENCIA, INGE HELENA. Cultivos ilícitos y minería ilegal: Algunos retos del postconflicto en la región del Pacífico. Mayo de 2017. p. 12. Análisis FES. Recuperado de <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/13224.pdf>

VARGAS, H. Nest of the Black- and –Chestnut Eagle *Spizaetus isidori* in Tandayapa, Ecuador. Report to the Peregrine Fund, Quito, Ecuador. 2008. p. 41-56.

VELASCO-LINARES, P. y O. VARGAS. Problemática de los Bosques Altoandinos. En: Vargas, O (Ed.). Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino (El caso de la Reserva Forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca). Grupo de Restauración Ecológica. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 2008. pp. 41-56.

WALKER, W; BACCINI, M; NEPSTAD, N; HORNING, D; KNIGHT, E; BRAUN, A; BAUSCH. Guía de Campo para la Estimación de Biomasa y Carbono Forestal. Version 1.0. Woods Hole Research Center, Falmouth, Massachusetts, USA. 61 p. 2011. Citado En: Sánchez, D. Evaluación del carbono almacenado en la biomasa, necromasa y carbono orgánico del suelo de tres diferentes hábitats en la península de osa, costa rica. Tesis para optar al grado de Licenciatura en Ciencias Forestales con énfasis en Manejo Forestal. Heredia, Costa Rica, Diciembre. 2016.

WOINARSKI, J., C. BROCK, M. ARMSTRONG, D. HEMPEL, D. CHEAL y K. BRENNAN. Bird distribution in riparian vegetation of an Australian tropical savanna: a broad-scale survey and analysis of distributional data base. *J. Biogeography* 27: 843-868. 2000. Citado En: ARCOS, I. et al. Riqueza y abundancia de aves en bosques ribereños de diferentes anchos en la microcuenca del río Sesesmiles, Copan, Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 2007.

ZULUAGA, S. Estado del conocimiento actual del águila real de montaña *Spizaetus isidori* en Colombia. Número 13. 2012. p. 9-14

