



**ACTUALIZACIÓN PLAN DE MANEJO
2019 - 2024**

DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO LA SELVA



PRESENTADO POR:

**GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD
CORNARE - EL SANTUARIO – ANTIOQUIA**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA SELVA
AGROSAVIA – RIONEGRO – ANTIOQUIA**

2019

REALIZACIÓN

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los ríos Negro y Nare – Cornare-GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD

COORDINADORA DE GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD

ELSA MARIA CIFUENTES ACEVEDO

Coordinadora Grupo Bosques y Biodiversidad

SUPERVISOR

DAVID ECHEVERRY LÓPEZ

Biólogo (E), Grupo Bosques y Biodiversidad

EQUIPO PROFESIONAL GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD

DANIEL MARTÍNEZ CASTAÑO

Biólogo, Grupo Bosques y Biodiversidad, 2019

EDUARDO ANTONIO RÍOS PINEDO

Ingeniero Forestal, Grupo Bosques y Biodiversidad, 2019

SANTIAGO OSORIO YEPES

Ingeniero Forestal, Grupo Bosques y Biodiversidad, 2019

JULIETH JOHANA VELASQUEZ AGUDELO

Ingeniera Forestal, Grupo Bosques y Biodiversidad, 2019

STIVEN BARRIENTOS GÓMEZ

Ingeniero Ambiental, Grupo Bosques y Biodiversidad, 2019

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA SELVA

DIRECTOR CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA SELVA

JUAN MAURICIO ROJAS ACOSTA

Coordinador Centro de Investigación La Selva

EQUIPO PROFESIONAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA SELVA

CRISTIAN ALEXANDER VEGA MARIN

Ingeniero Forestal (E), AGROSAVIA, C.I. La Selva, 2019

MARÍA VICTORIA HERNÁNDEZ BELTRÁN

Ingeniera Ambiental (E), AGROSAVIA, C.I. La Selva, 2019

DISTRITO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO LA SELVA

Grupo Bosques y Biodiversidad

2019

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	3
1 INTRODUCCIÓN	8
2 COMPONENTE DE DIAGNÓSTICO	11
2.1 EL ÁMBITO AMBIENTAL	11
2.1.1 COMPONENTE ESPACIAL	11
2.1.1.1 AJUSTE CARTOGRÁFICO	13
2.1.2 COMPONENTE CLIMÁTICO	15
2.1.2.1 ELEMENTOS CLIMÁTICOS	15
2.1.2.2 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	17
2.1.3 COMPONENTE GEOESPACIAL	18
2.1.3.1 GEOLOGÍA.....	18
2.1.3.2 SOLICITUDES, TÍTULOS Y LEGALIZACIONES MINERAS	21
2.1.3.3 GEOMORFOLOGÍA.....	23
2.1.3.4 PENDIENTES	26
2.1.3.5 SUELOS	28
2.1.4 COMPONENTE HIDROLÓGICO	31
2.1.4.1 RED HÍDRICA.....	31
2.1.4.2 UNIDADES HIDROGRÁFICAS.....	32
2.1.4.3 REGULACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE AGUA	36
2.1.4.4 CALIDAD DEL AGUA Y FUENTES CONTAMINANTES	38
2.1.5 COMPONENTE BIÓTICO	40
2.1.5.1 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y FORMACIONES VEGETALES.....	40
2.1.5.2 ECOSISTEMAS	41
2.1.5.3 COBERTURAS DE LA TIERRA.....	43
2.1.5.4 CAMBIO EN LAS COBERTURAS DE LA TIERRA EN EL TIEMPO.....	47
2.1.5.5 USO ACTUAL DEL SUELO	49
2.1.5.6 USO POTENCIAL DEL SUELO.....	52
2.1.5.7 CONFLICTOS DE USO DEL SUELO	56
2.1.5.8 CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA	59
2.2 CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA SELVA	81
2.2.1 NORMATIVIDAD	81
2.2.1.1 Ordenamiento territorial	81

2.2.1.2	Áreas protegidas.....	82
2.2.1.3	Derechos humanos relacionados con el ambiente	84
2.2.1.4	Normatividad Centro de Investigación	86
2.2.2	ANTECEDENTES.....	89
2.2.3	CONTEXTO REGIONAL, NACIONAL Y MUNDIAL	90
2.2.4	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, PROYECTOS ASOCIADOS O LÍNEAS ESTRATEGICAS ...	93
2.2.5	FUNCIÓN SOCIAL (EDUCACIÓN AMBIENTAL).....	94
3	COMPONENTE DE ORDENAMIENTO	95
3.1	CRITERIOS PARA LA ZONIFICACIÓN	95
3.1.1	CRITERIOS BIOFÍSICOS.....	95
3.2	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL DRMI	97
3.2.1	ZONA DE PRESERVACIÓN	101
3.2.2	ZONA DE RESTAURACIÓN	102
3.2.3	ZONA DE USO SOSTENIBLE	103
4	COMPONENTE ESTRATÉGICO.....	105
4.1	PLAN ESTRATÉGICO	105
4.1.1	VISIÓN DEL PLAN ESTRATEGICO DEL DRMI LA SELVA	105
4.1.2	OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL DRMI LA SELVA	105
4.1.3	ACTORES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL DRMI 105	
4.1.4	VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN DEL DRMI	106
4.1.4.1	BANCO DE GERMOPLASMA VEGETAL DE LA NACIÓN COLOMBIANA.....	106
4.1.4.2	RELICTO DE BOSQUE	112
4.1.5	AMENAZAS A LOS VALORES OBJETOS DE CONSERVACIÓN.....	113
5.6.1	AMENAZAS DIRECTAS	113
5.6.2	AMENAZAS INDIRECTAS.....	114
5.6.3	CALIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS.....	114
4.1.6	LÍNEAS ESTRATÉGICAS	115
4.1.6.1	LÍNEA ESTRATÉGICA 1. EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL E INSTITUCIONAL	115
4.1.6.2	5.7.2 LÍNEA ESTRATEGICA 2. RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ECOSISTEMAS.....	118
4.1.6.3	LÍNEA ESTRATEGICA 3. CRECIMIENTO SOSTENIBLE E INVESTIGACIÓN	120
5	BIBLIOGRAFÍA	122

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Puntos coordenados del límite de DRMI La Selva Con Ajuste Cartográfico.....	13
Tabla 2. Estación La Selva del IDEAM	15
Tabla 3. Precipitación promedio mensual (mm).....	15
Tabla 4. Temperaturas promedias mensuales (°C).....	16
Tabla 5. Clasificación climática Caldas – Lang.....	18
Tabla 6. Unidades litológicas en el DRMI	19
Tabla 7 Títulos mineros en el área de influencia del DRMI	21
Tabla 8. Paisaje y tipos relieves presentes en el DRMI La Selva.....	23
Tabla 9. Pendientes asociadas al DRMI La Selva.....	26
Tabla 10. Unidades de suelos presentes en el DRMI.....	28
Tabla 11 Unidades hidrográficas dentro del DRMI La Selva	33
Tabla 12 Concesiones de agua otorgadas por Cornare dentro del DRMI	36
Tabla 13 Vertimientos autorizados dentro del DRMI	38
Tabla 14. Leyenda de coberturas de la tierra dentro del DRMI La Selva	43
Tabla 15. Áreas en Bosque y No Bosque entre los años 1990 y 2018.....	47
Tabla 16. Uso actual del suelo en el DRMI La Selva.....	49
Tabla 17. Uso potencial del suelo en el DRMI La Selva	52
Tabla 18 Conflicto de uso de la tierra dentro del DRMI La Selva	56
Tabla 19. Especies reportadas en el DRMI La Selva o en los alrededores. La columna “I” representa aquellas especies introducidas, la columna “E” indica a las que son endémicas para Colombia.	60
Tabla 20. Listado de especies amenazadas y vedadas en el DRMI La Selva.....	71
Tabla 21. Listado de especies de fauna vertebrada reportada durante la visita al DRMI La Selva, el día 2 de mayo de 2018. Con asterisco (*) se indican las especies migratorias, y con signo de admiración (!) las especies reportadas a partir de entrevistas.	74
Tabla 22. Listado de especies de anfibios detectados a partir de información secundaria. La letra E indica si la especie es endémica para Colombia o no.	78
Tabla 23. Especies de aves migratorias presentes en la zona de estudio.	80
Tabla 24. Lineas de investigación del C.I. La Selva	93
Tabla 25. Zonificación ambiental del DRMI	98
Tabla 26. Actores del DRMI Distrito Regional de Manejo Integrado la Selva.....	106
Tabla 27. Acciones en conservación del Banco de germoplasma vegetal	108
Tabla 28. Acciones conservadas en campo. Año 2018	108
Tabla 29. Acciones conservadas en cuarto frio. Año 2018	109
Tabla 30. Colecciones de maíz.....	110
Tabla 31. Colecciones de Frijol y arveja.....	111
Tabla 32 Indicadores de monitoreo para los relictos de bosque.....	113
Tabla 33. Calificación de las amenazas para el VOC Banco de germoplasma de la nación colombiana	114
Tabla 34. Calificación de las amenazas para el VOC Relicto de bosque	114
Tabla 35. Calificación de las amenazas para los valores objetos de conservación.....	115
Tabla 36. Objetivos, actividades e indicadores de la Línea Estratégica 1	117
Tabla 37. Objetivos, actividades e indicadores de la Línea Estratégica 2.	119
Tabla 38. Objetivos, actividades e indicadores de la Línea Estratégica 3.	121

TABLA DE MAPAS

Mapa 1 SIRAP Cornare	10
Mapa 2. Ubicación veredal del DRMI La Selva.....	12
Mapa 3. Ajuste cartografico	13
Mapa 4. Ajuste cartográfico	14
Mapa 5. Unidades litológicas en el DRMI	20
Mapa 6. Títulos mineros en el DRMI	22
Mapa 7. Geomorfología del DRMI La Selva	25
Mapa 8. Pendientes en porcentaje del DRMI La Selva	27
Mapa 9. Unidades de suelos en el DRMI La Selva.....	30
Mapa 10 Unidades hidrográficas NSS I, II y III.	35
Mapa 11 Concesiones de agua en el DRMI	37
Mapa 12 Vertimientos autorizados dentro del DRMI	39
Mapa 13 Ecosistemas del DRMI La Selva.....	42
Mapa 14 Coberturas vegetales del DRMI La Selva	46
Mapa 15 Áreas en Bosque y No Bosque en el periodo 1990 a 2018	48
Mapa 16 Uso actual del suelo en el DRMI La Selva.....	51
Mapa 17 Uso potencial del suelo en el DRMI La Selva	55
Mapa 18 Conflicto de uso del suelo dentro del DRMI La Selva	58
Mapa 19. Zonificación ambiental del DRMI	99
Mapa 20. Zonificación ambiental (Subzona) del DRMI.....	100

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Precipitación promedio mensual (mm)	16
Gráfica 2. Temperatura promedio mensual (°C).....	16
Gráfica 3 Número de especies de plantas por orden taxonómico.	68
Gráfica 4 Número de especies de plantas por familia taxonómica. Se omiten aquellas que únicamente han sido representadas por un ejemplar.	68
Gráfica 5. Número de especies por clase taxonómica.....	76
Gráfica 6. Número de especies por familia para el grupo Aves.	76
Gráfica 7. Número de especies por familia para los grupos de mamíferos y reptiles	77

1 INTRODUCCIÓN

En su Plan de Acción Cornare 2016–2019, la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – Cornare, define mecanismos que están orientados a la investigación, conservación, manejo integral y uso sostenible de los recursos naturales renovables de la región. Con base en lo anterior, se ha venido consolidando el Sistema Regional de Áreas Protegidas a partir de la gestión y acción con diferentes entidades, organizaciones y sociedad civil; buscando acciones que permitan la conservación y protección de las áreas naturales y otras iniciativas sociales e institucionales en zonas estratégicas, como soporte del ordenamiento del territorio y desarrollo regional (CORNARE, 2016)

El área declarada aportó a la meta Aichi No 11 la cual establece que para “el 2002 al menos el 17 % de las zonas terrestres y agua continentales y el 10% de las zonas marinas y costeras, especialmente aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y servicios del ecosistema deben conservarse en los sistemas de áreas protegidas administrados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación eficaces (CDB, 2010).

Así, la oficina de Ordenamiento Territorial y el Grupo Bosques y Biodiversidad de Cornare, atendiendo lo dispuesto en este Decreto y como medida de manejo de los recursos naturales en la región delimitaron 101.704,48 hectáreas de áreas protegidas que fueron declaradas mediante acuerdos regionales del consejo directivo de la Corporación el 1 de julio de 2015. Actualmente se cuenta con 148.306,93 hectáreas en áreas protegidas, 55.158,04 hectáreas en diez (10) Distritos Regionales de Manejo Integrado y 93.148,89 hectáreas en nueve (9) Reservas Forestales Protectoras. La Corporación cuenta con el Páramo de Sonsón el cual es un ecosistema estratégico y tiene 3.637,7 ha bajo su jurisdicción, adicionalmente, se cuenta con la Ley segunda de 1959 con 95.369,04 ha.

Que, con base en lo anterior, el Consejo Directivo de CORNARE, declaró como Distrito de Manejo Integrado (DMI) El Centro de Investigaciones “La Selva”, por Acuerdo 192 del 21 de junio de 2007. Además, se formuló según lo estipulado en el Acuerdo No 192 del 21 de junio de 2007 el plan de manejo para el DMI.

Que atendiendo el Artículo 22 del Decreto 2372 de 2010 (Artículo.2.2.1.3.2 del Decreto 1076 de 2015) que define la homologación de “Las figuras de protección existentes para integrarse como áreas protegidas del SINAP, en caso de ser necesario deberían cambiar su denominación, con el fin de homologarse con las categorías definidas en el presente decreto, para lo cual deberán enmarcarse y cumplir con los objetivos de conservación, los atributos, la modalidad de uso y demás condiciones previstas para cada categoría del SINAP. Este procedimiento deberá adelantarse para las áreas existentes a la entrada en vigor del presente decreto”, CORNARE homologa la figura de Distrito de Manejo Integrado (DMI) como Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) mediante el Acuerdo corporativo 314 del 30 de octubre de 2014.

El DRMI La Selva posee un rango altitudinal que va desde los 2.088 hasta los 2.115 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), con presencia de uno de los últimos relictos del bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB) presentes en el municipio de Rionegro, dicho relicto boscoso presenta una alta presencia de epifitas (bromelias, orquídeas, musgos y hepáticas), una buena estructura vertical, es decir, estratificación bien definida con los estratos subterráneo, herbáceo, arbustivo y arbóreo, alta heterogeneidad y diversidad de especies. Así mismo, el DRMI, alberga el segundo banco de germoplasma vegetal más importante del país, los bancos son los sitios de conservación de material biológico por excelencia, cuyo objeto es la conservación de la biodiversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados

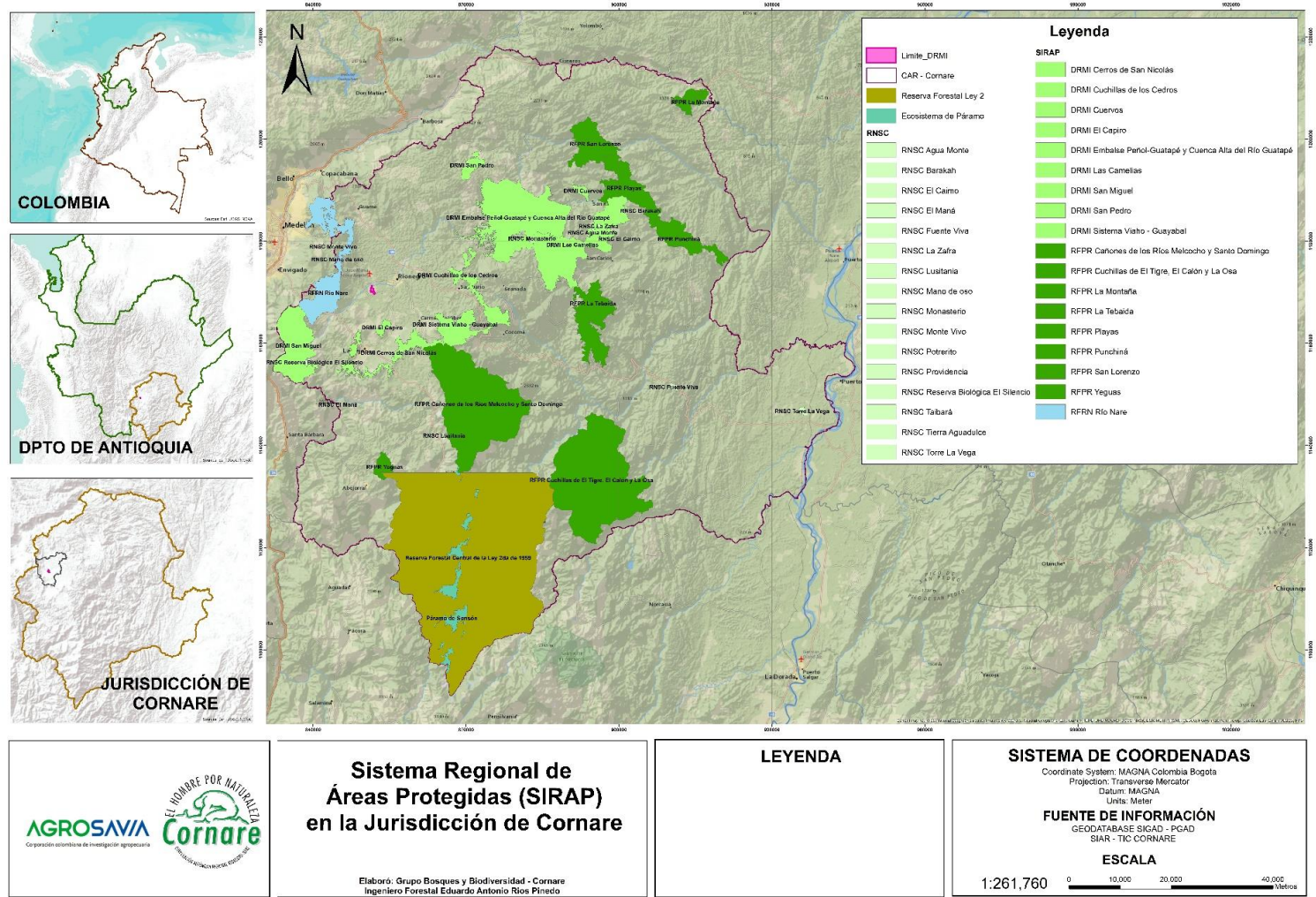
del uso de recursos genéticos (Ley 165 de 1994), esta conservación y mantenimiento contribuye al mejor aprovechamiento de los recursos biológicos, y al mejoramiento de la seguridad alimentaria del territorio nacional. Para el desarrollo de la conservación de los bancos de germoplasma se realizan actividades en campo y cavas.

Por lo anterior, en el presente documento se establece la actualización del Plan de manejo (PM) del Distrito Regional de Manejo Integrado La Selva. Dicho documento de actualización se entiende como el instrumento mediante el cual se planifica el territorio correspondiente al área protegida, y permite hacer operativos los lineamientos y acciones de manejo establecidas para la conservación.

Componente diagnóstico o de caracterización: Ilustra la información básica del área, su contexto regional, y analiza espacial y temporalmente los objetivos de conservación, precisando la condición actual del área y su problemática.

Componente de ordenamiento: Contempla la información que regula el manejo del área. Aquí se define la zonificación y las reglas para el uso de los recursos y el desarrollo de actividades.

Componente estratégico: Formula las estrategias, procedimientos y actividades más adecuadas con las que se busca lograr los objetivos de conservación.



Mapa 1 SIRAP Cornare
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2 COMPONENTE DE DIAGNÓSTICO

2.1 EL ÁMBITO AMBIENTAL

2.1.1 COMPONENTE ESPACIAL

El DRMI La Selva, se encuentra ubicado a 7 kilómetros (km) del casco urbano del municipio de Rionegro, es decir, en el sector Llanogrande a 48 km al Sur Oriente de Medellín. Dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – Cornare, se encuentra en la subregión Valles de San Nicolás. Las coordenadas planas son: X: 1.171.279 y 1.169.597 y Y: 851.209 y 852.193. La localización Político – Administrativo del DRMI La Selva se puede visualizar en el Mapa 2.

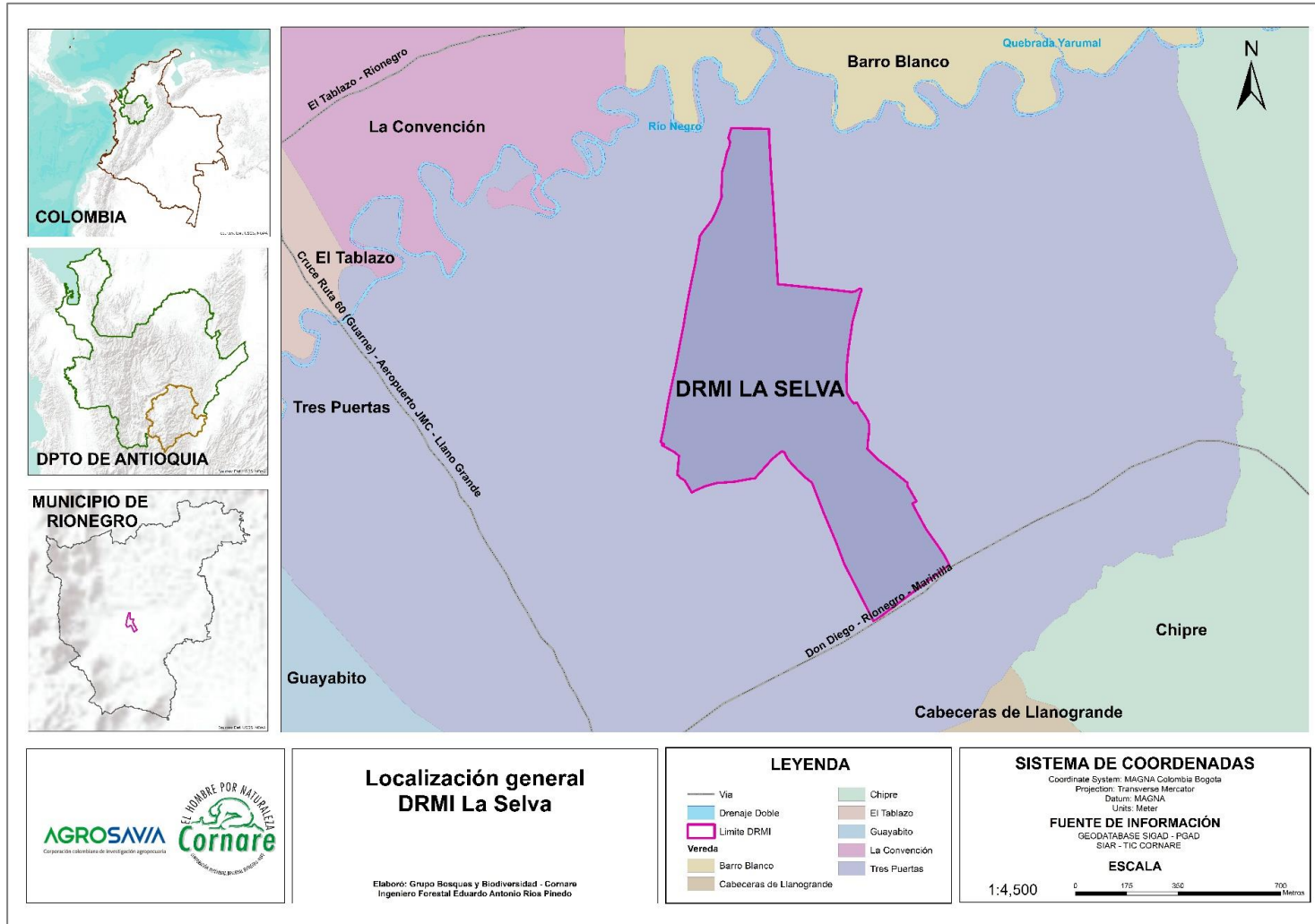
El municipio de Rionegro comprende una extensión del territorio de 19.333,2 ha y el área del DRMI La Selva comprende 64,84 ha, correspondiendo así a un 0,3% del área del municipio, mientras que el porcentaje del área de la vereda Tres Puertas dentro del DRMI es del 9%. La economía del municipio de Rionegro se basa en la industria contando con grandes empresas como la Nacional de chocolates, Pintuco, Riotex, Mundial de Servicios Logísticos, Imusa entre otros. La agricultura también desempeña un papel importante en la economía local; las principales actividades son: floricultura y avicultura. Actualmente, el turismo es también una de las principales fuentes de ingresos de la región (Rionegro, 2018).

Al DRMI se puede acceder por las siguientes vías: Desde Medellín, se puede acceder por la autopista Medellín – Bogotá (ruta 60), hasta llegar al cruce Aeropuerto – Rionegro (aproximadamente a 34 km de la cabecera de Medellín), después se debe coger la vía Guarne – Aeropuerto José María Córdova, hasta llegar a la Glorieta del Aeropuerto (aproximadamente a 10 km del cruce Aeropuerto – Rionegro), después se debe ir por la vía Llanogrande – Aeropuerto José María Córdova, hasta llegar a la vía Llanogrande – Rionegro (aproximadamente a 6 km de la Glorieta del Aeropuerto), finalmente la entrada al DRMI La Selva está a un 1 km por la vía Llanogrande – Rionegro.

Igualmente, desde Medellín se puede acceder por la vía Medellín – Santa Elena, seguido de la vía Santa Elena – Aeropuerto José María Córdova, hasta llegar a la Glorieta Santa Elena – Aeropuerto (aproximadamente a 28 km de la cabecera de Medellín), después se debe seguir por la variante de Las Palmas hasta llegar a la Glorieta del Aeropuerto (aproximadamente a 1,5 km de la variante Las Palmas), después se debe ir por la vía Llanogrande – Aeropuerto José María Córdova, hasta llegar a la vía Llanogrande – Rionegro (aproximadamente a 6 km de la Glorieta del Aeropuerto), finalmente la entrada al DRMI La Selva está a un 1 km por la vía Llanogrande – Rionegro

Así mismo, desde Medellín se puede llegar por la vía Las Palmas (ruta 56), hasta llegar a la Glorieta Medellín – Aeropuerto (aproximadamente 18 km de la cabecera de Medellín), después se debe seguir por la vía Las Palmas – Aeropuerto José María Córdova (aproximadamente a 17 km de la Glorieta Medellín – Aeropuerto), después se debe ir por la vía Llanogrande – Aeropuerto José María Córdova, hasta llegar a la vía Llanogrande – Rionegro (aproximadamente a 6 km de la Glorieta del Aeropuerto), finalmente la entrada al DRMI La Selva está a un 1 km por la vía Llanogrande – Rionegro.

-Desde Rionegro, se puede acceder por la vía Llanogrande – Rionegro a 6 km aproximadamente de la cabecera del municipio.



Mapa 2. Ubicación veredal del DRMI La Selva
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

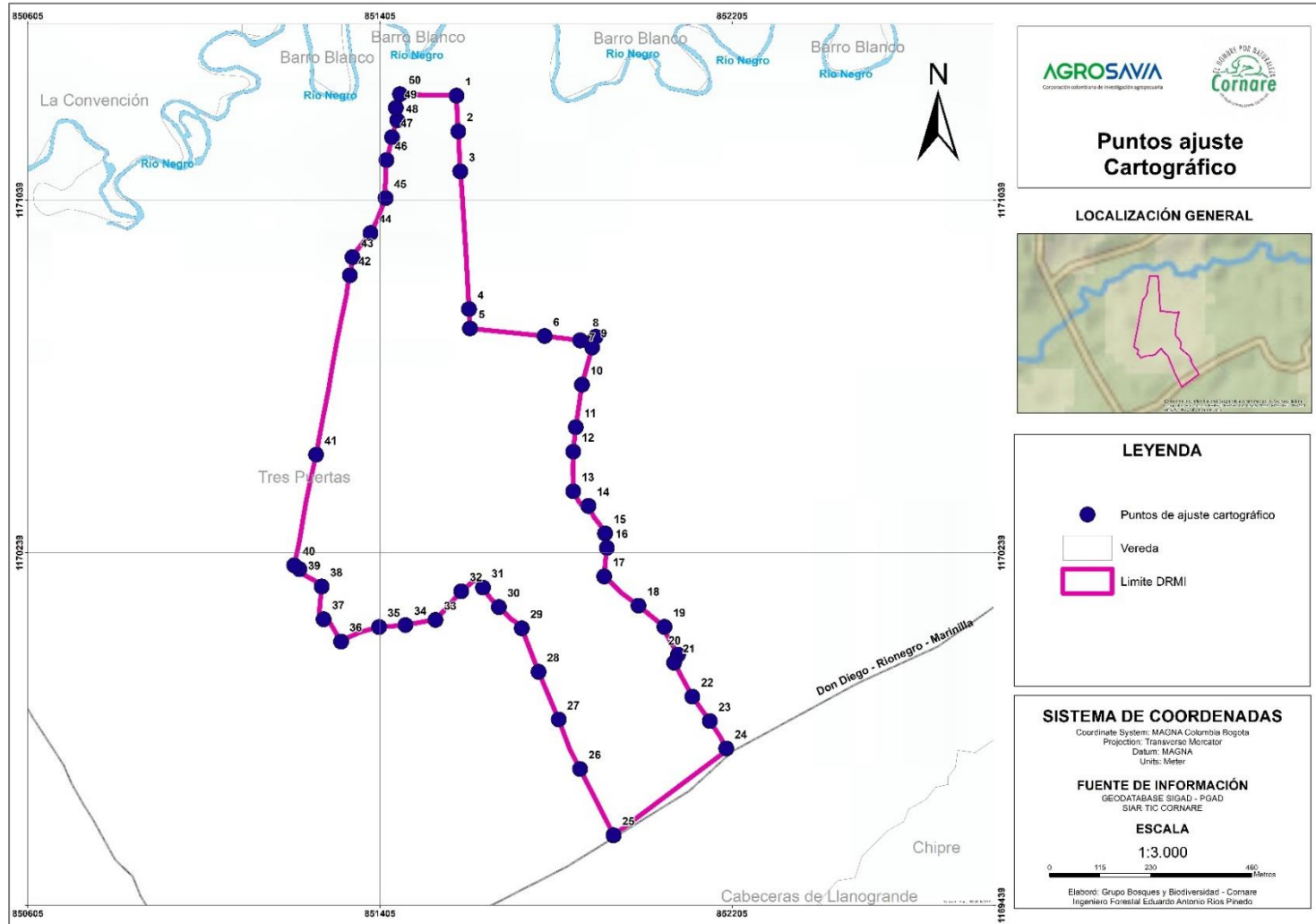
2.1.1.1 AJUSTE CARTOGRÁFICO

Cartográficamente se ajusta el límite del distrito al límite predial con folio de matrícula 020-58947. Según el Acuerdo 314 de 2014, el área del DRMI La Selva tiene 60 hectáreas, pero con los ajustes cartográficos el área que pertenece al Instituto Colombiano Agropecuario – ICA y que la vez está en contrato de arrendamiento (Otro Sí No. 001) con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA, pasa a tener un área de 64,84 hectáreas. En la Tabla 1 y en el Mapa 3, se detallan las coordenadas del polígono que demarca el límite del área protegida, con el ajuste cartográfico.

Tabla 1. Puntos coordenados del límite de DRMI La Selva Con Ajuste Cartográfico

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	851579	1171276	26	851859	1169748
2	851583	1171195	27	851811	1169861
3	851588	1171104	28	851765	1169969
4	851607	1170792	29	851727	1170067
5	851610	1170748	30	851675	1170116
6	851779	1170730	31	851639	1170160
7	851860	1170721	32	851590	1170151
8	851895	1170729	33	851531	1170086
9	851887	1170705	34	851463	1170075
10	851864	1170620	35	851403	1170071
11	851850	1170524	36	851317	1170037
12	851844	1170468	37	851277	1170088
13	851844	1170378	38	851273	1170162
14	851879	1170345	39	851222	1170201
15	851916	1170283	40	851210	1170210
16	851921	1170250	41	851260	1170461
17	851914	1170185	42	851337	1170868
18	851992	1170119	43	851343	1170909
19	852051	1170071	44	851384	1170964
20	852082	1170008	45	851418	1171043
21	852073	1169989	46	851419	1171130
22	852115	1169913	47	851432	1171182
23	852155	1169857	48	851445	1171220
24	852192	1169795	49	851441	1171248
25	851936	1169598	50	851451	1171279

Mapa 3. Ajuste cartografico
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)



Mapa 4. Ajuste cartográfico
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.2 COMPONENTE CLIMÁTICO

2.1.2.1 ELEMENTOS CLIMÁTICOS

Precipitación y temperatura

El clima de Colombia está condicionado por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) caracterizada por el frente intertropical, el efecto de interacción océano Pacífico – Atmósfera (corriente de El Niño y corriente fría de Humboldt), los vientos alisios, la orografía y la posición geográfica en la zona Ecuatorial ligada estrechamente con el factor radiación solar. De enero a mayo, la corriente de El Niño introduce al continente aire húmedo y caliente que produce lluvias convectivas (Canal clima, 2018). Es por esto por lo que el clima en el municipio de Rionegro es frío, húmedo y tropical, con una temperatura promedio de 16,8° centígrados (°C), condicionados por dos periodos máximos de precipitación, abril – junio y septiembre – noviembre y dos periodos de menor precipitación, diciembre – febrero y junio – agosto.

En esta zona, confluyen las masas de aire del río Cauca y del Magdalena, las cuales se enfrían al chocar con las montañas del Sur y ocasionan un alto porcentaje de precipitación (Parque Central de Antioquia, 2013). El DRMI La Selva, ubicado en el Oriente antioqueño está influenciado además por las variaciones topográficas que determina la gran cantidad de pisos térmicos, tipos de ecosistemas o zonas de vida y hábitats para los grupos biológicos.

El análisis de las condiciones climáticas de determinada región es sumamente importante, dado que con esta información se pueden determinar las condiciones bióticas y físicas de los ecosistemas que se encuentran allí. Por lo anterior, en este capítulo se realizará una caracterización de la precipitación y temperatura de la zona, con estos datos se efectuarán clasificaciones climáticas y se hará un análisis de esta información.

Para la descripción de las tendencias en la precipitación en el área, se solicitó información de bases de datos de información hidrometeorológica, de la estación La Selva del IDEAM instalada dentro del DRMI. Así, se espacializaron los datos de precipitación que corresponden a las medias mensuales multianuales de la estación, que se describe en la Tabla 2.

En la Tabla 3 y Gráfica 1 se relacionan los promedios mensuales multianuales de la precipitación en milímetros (mm) de la estación analizada. Los patrones de precipitación son correspondientes con los del país en general, con picos bajos de precipitación en diciembre – marzo y junio – septiembre, y picos altos de precipitación en abril -mayo y octubre – noviembre.

Tabla 2. Estación La Selva del IDEAM

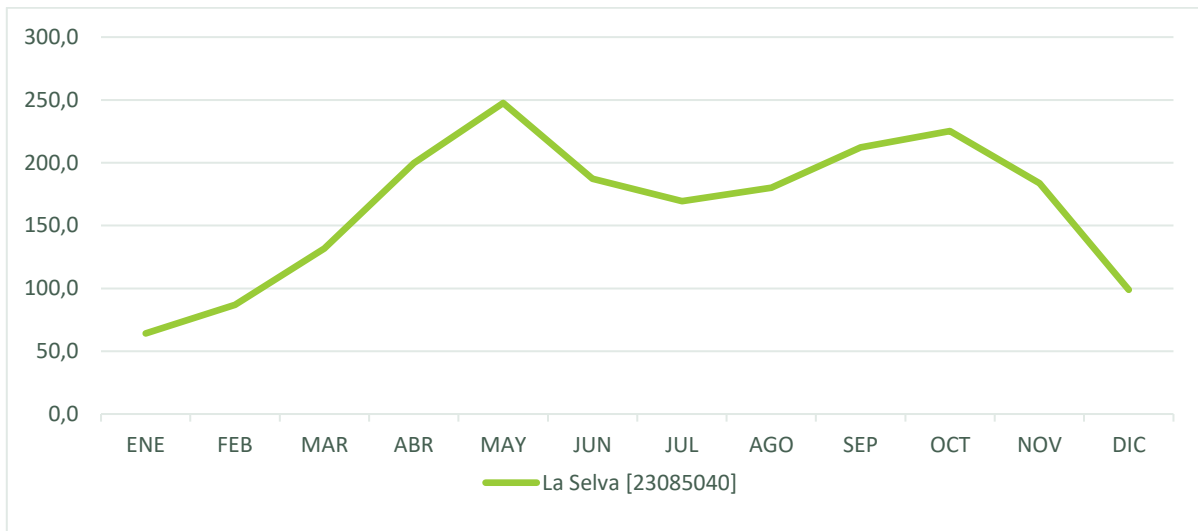
NOMBRE	CLASE	MUNICIPIO	LATITUD	LONGITUD	ALTIT	FECHA INSTALACION	DATOS	FECHA SUSPENSION
La Selva [23085040]	Meteorológica	Rionegro	6,132	-75,415	2125	15/05/1958	1981-2010	28/08/2014

Fuente: Datos suministrados por el (IDEAM, 2018)

Tabla 3. Precipitación promedio mensual (mm)

NOMBRE	PRECIPITACION (mm)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
La Selva [23085040]	64,1	86,8	131,7	199,8	247,6	187,4	169,4	180,2	212,3	225,2	183,8	98,8	1987,1

Fuente: Datos suministrados por el (IDEAM, 2018)



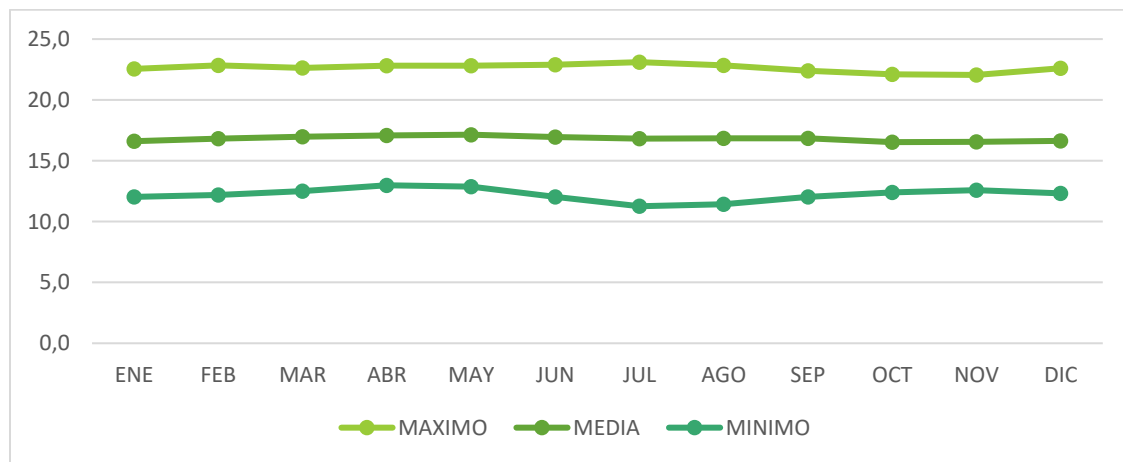
Gráfica 1 Precipitación promedio mensual (mm)
Fuente: Datos suministrados por el (IDEAM, 2018)

Para la descripción de las tendencias de la temperatura en el DRMI, se especializaron los datos de temperatura que corresponden a promedios mensuales multianuales de la estación La Selva (Tabla 2). En la Tabla 4 y Gráfica 2 se relacionan los promedios mensuales multianuales de la estación analizada, donde se evidencia que para el DRMI existe una temperatura media de 16.8°C.

Tabla 4. Temperaturas promedio mensuales (°C)

TEMPERATURA (°C)	La Selva [23085040]												ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MAXIMO	22,5	22,8	22,6	22,8	22,8	22,9	23,1	22,8	22,4	22,1	22,1	22,6	22,6
MEDIA	16,6	16,8	17,0	17,1	17,1	17,0	16,8	16,9	16,8	16,5	16,6	16,6	16,8
MINIMO	12,0	12,2	12,5	13,0	12,9	12,0	11,3	11,4	12,0	12,4	12,6	12,3	12,2

Fuente: Datos suministrados por el (IDEAM, 2018)



Gráfica 2. Temperatura promedio mensual (°C)
Fuente: Datos suministrados por el (IDEAM, 2018)

2.1.2.2 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

El análisis de las zonas climáticas identificadas permite ver claramente la variedad de climas, de acuerdo con las condiciones físicas de la zona, el clima en el DRMI puede presentar variaciones significativas.

La zonificación climática establece conjuntos homogéneos de condiciones climáticas para poder definir las regiones según el clima y contempla aspectos básicos como: temperatura, precipitación y altura, considerándolos en forma integral, según el sistema de clasificación Caldas-Lang descrito a continuación:

La clasificación de Caldas fue desarrollada en 1802 por Francisco José de Caldas, donde se consideró únicamente la variación de la temperatura con la altura (pisos térmicos) y su aplicabilidad es exclusiva para el trópico; los pisos térmicos, son un sistema de medida que nos permite definir la temperatura de una zona, de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar en que se encuentre. Este sistema, sólo se puede aplicar en el trópico americano, debido a sus características geográficas y atmosféricas. Dentro de los pisos térmicos se han definido cinco niveles denominados Cálido, Templado, Frío, Páramo y Glacial (Castañeda Tiria).

Para la variable altitud, se establecieron cuatro pisos térmicos (Castañeda Tiria):

Piso Térmico Cálido: localizado entre 0 y 1.000 m.s.n.m., con valores superiores a 24°C y un margen de altitud en el límite superior hasta 400 metros (m), según sea las características locales.

Piso Térmico Templado: comprende altitudes situadas entre 1.000 y 2.000 m.s.n.m., con temperaturas mayores o iguales a 17,5°C y con un margen de amplitud en sus límites superiores e inferior de 500 m.

Piso Térmico Frío: se localiza entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m., con temperaturas no inferiores a 12°C y un margen en sus límites altitudinales superior e inferior de 400 m.

Piso Térmico Paramuno: corresponde a las áreas situadas sobre los 3.000 m.s.n.m., y bajo el límite de las nieves perpetuas. Con el propósito de detallar más las condiciones climáticas se subdivide en dos zonas de paramo: Paramo Bajo, de mayor temperatura, con altitud que oscila entre 3.200 y 3.700 m.s.n.m., y que se caracteriza por estar en el intervalo de los 7 a los 12°C. Paramo Alto, de los 3.700 a los 4.200 m.s.n.m., aproximadamente.

El DRMI La Selva posee un rango altitudinal entre los 2.088, 27 y los 2.115,74 m.s.n.m., por lo que el 100% del área se encuentra en el piso térmico Frío (Tabla 5).

Se analizaron las variables temperatura y precipitación medias anuales para realizar un análisis, con el fin de obtener los insumos cartográficos necesarios para proceder a clasificar el área de estudio según las clases de clima determinadas por el Factor de Lang, posteriormente, se unieron estas dos variables (Temperatura y Precipitación), para calcular el Factor de Lang.

Richard Lang estableció en su publicación de 1915, una clasificación climática basada en la relación obtenida al dividir la precipitación anual (P en milímetros) por la temperatura media anual (T en °C). Este cociente se llama también Índice de efectividad de la precipitación y/o factor de lluvia de Lang (Castañeda Tiria).

Para el DRMI La Selva, el valor del Factor de Lang calculado se clasifica en Húmedo con un 100% del área (Tabla 5).

Se evidenció que el total del área del DRMI se encuentra en la zonificación climática Caldas-Lang Frío Húmedo.

Tabla 5. Clasificación climática Caldas – Lang

FACTOR CALDAS				
PISO TERMICO	RANGO ALTITUDINAL	TEMPERATURA	VARIACION ALTITUD	ÁREA (ha)
Frío	2001 - 3000	T > 12°C	Límite superior ± 400	64,8
FACTOR LANG				
COCIENTE P/T		CLASE CLIMATICA		ÁREA (ha)
100,1 - 160		Húmedo		64,8
CLASIFICACION CLIMATICA CALDAS-LANG				
CLIMA			SIMBOLO	ÁREA (ha)
Frío Húmedo			FH	64,8

Fuente: Datos suministrados por el (IDEAM, 2018)

2.1.3 COMPONENTE GEOESPACIAL

2.1.3.1 GEOLOGÍA

Geológicamente el Oriente antioqueño está constituido por rocas con composiciones y edades variables. Las rocas más antiguas corresponden a los cuerpos metamórficos del Proterozoico conocidos como Granulitas y Migmatitas de El Retiro. El Paleozoico lo compone parte del denominado Complejo Cajamarca, compuesto por rocas de bajo grado de metamorfismo en facies de esquisto verde a anfibolita con evidencias radiométricas de haber estado sometido a más de un evento metamórfico de los cuales al menos uno sería del Paleozoico Inferior y otro del Paleozoico Superior. Durante el Mesozoico en la Cordillera Central está representado por dos ciclos magmáticos en el Cretácico a los cuales corresponde el gran Batolito Antioqueño y los cuerpos asociados. Los depósitos no consolidados del Cuaternario que corresponden a coluviones, depósitos de flujos y depósitos aluviales (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

El basamento regional está formado por rocas cristalinas fracturadas: granitoides del Batolito Antioqueño, serpentinitas, dunitas, y los metasedimentos y anfibolitas del Grupo Ayurá – Montebello, de acuerdo con la terminología propuesta por Botero (1963) citado por (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016). En la cartografía actual este último diferenciado localmente entre Anfibolitas de Medellín y Metasedimentos del Grupo El Retiro (Restrepo & Toussaint, 1987 citado por (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)). La meteorización de estas rocas ha dado lugar a un grueso manto de regolito que en el altiplano puede alcanzar un espesor superior a los 100 m y menos de 5 m en las laderas de los valles, y menos aún en los escarpes (Universidad Nacional, 2000 citado por (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)), los productos de la meteorización son suelos residuales maduros compuestos por limos de color pardo amarillento en el horizonte VI y saprolitos limoarenosos de color pardo rojizo con bandas de colores pastel, gris y crema en el horizonte V.

Los ríos y quebradas han formado vegas aluviales con depósitos de gravas y arenas que pueden tener hasta 30 m de espesor.

El DRMI La Selva está conformado principalmente por la unidad geológica depósitos aluviales con 42,2 ha, que representan el 65% del área, mientras que la unidad de terrazas con 22,6 ha representan el 35% del área (Tabla 6 y Mapa 5).

Tabla 6. Unidades litológicas en el DRMI

TIPO DE ROCA	UNIDAD LITOLÓGICA	SIMBOLO	AREA (ha)	AREA (%)
Roca Sedimentaria	Terrazas	Qt	22,6	35%
	Depósitos Aluviales	Qal	42,2	65%
TOTAL			64,8	100%

Fuente: Información de IGAC (citado por (Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016))

Terrazas

Una característica común de las terrazas aluviales de la región es su poco espesor. Algunas de ellas son muy antiguas, al punto que las gravas y cantos de roca están completamente saprolitizados (Durango, 1975, Universidad Nacional de Colombia, 2000 citado por (Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)). De las terrazas más antiguas solo quedan algunos remanentes aislados, cuyo reconocimiento tiene más interés académico que práctico.

Las terrazas aluviales en el DRMI presentan ocho niveles (Durango, 1975, Page & James, 1981 citado por (Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)), están formadas por arenas, gravas finas y depósitos de arcilla caolinítica; los cantos y bloques son escasos y en la mayor parte de los depósitos están ausentes. Su espesor rara vez pasa de 5 m (Universidad Nacional, 2000 citado por (Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)). Los niveles superiores de terrazas presentan una cubierta de andosoles que no se encuentra en los depósitos de la vega aluvial ni en los niveles más bajos de terrazas.

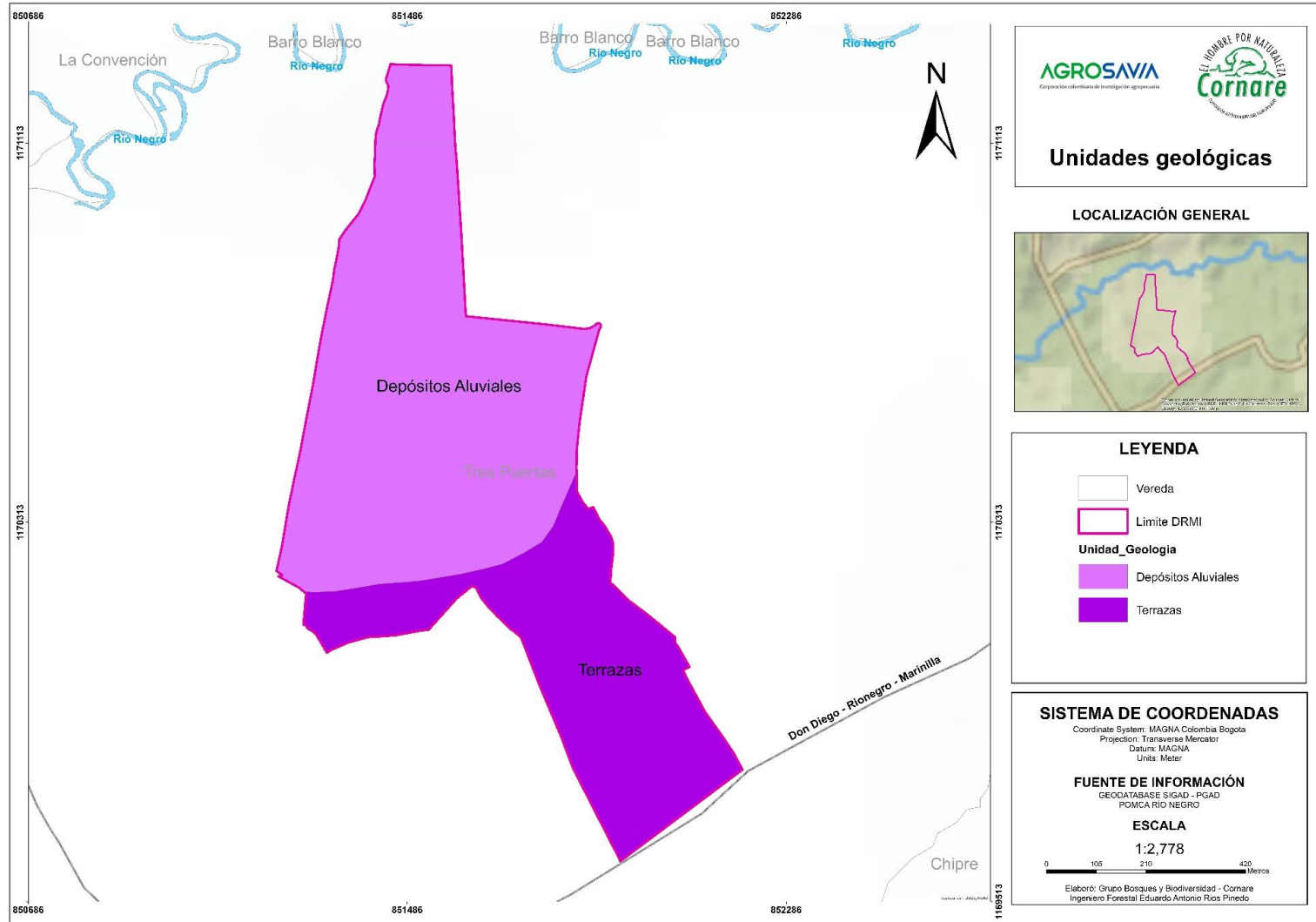
El nivel de la terraza inferior frecuentemente puede confundirse con la vega aluvial. Igualmente, el límite entre la parte distal de los depósitos de ladera y la terraza aluvial es difícil de establecer.

La antigüedad de los niveles superiores de terrazas ha permitido su modificación morfológica de manera que su superficie es ondulada.

Depósitos aluviales

Los principales afluentes regionales, transcurren por sendas vegas aluviales relativamente estrechas. El relleno aluvial es extremadamente delgado en todas ellas, formado por arenas y gravas cuyo espesor rara vez supera los 20 m (Universidad Nacional, 2000 citado por (Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)).

Los depósitos aluviales se reparten en los niveles de terraza, en la planicie de inundación y en las terrazas de edad pleistocénica, presentando en profundidad cantos rodados, gravas, arenas y arcillas y, en superficie, cenizas volcánicas. Las vegas o llanuras de inundación de los cauces actuales, por su carácter meándrico, forman importantes acumulaciones de material de arrastre de diferente composición granulométrica.



Mapa 5. Unidades litológicas en el DRMI
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.3.2 SOLICITUDES, TÍTULOS Y LEGALIZACIONES MINERAS

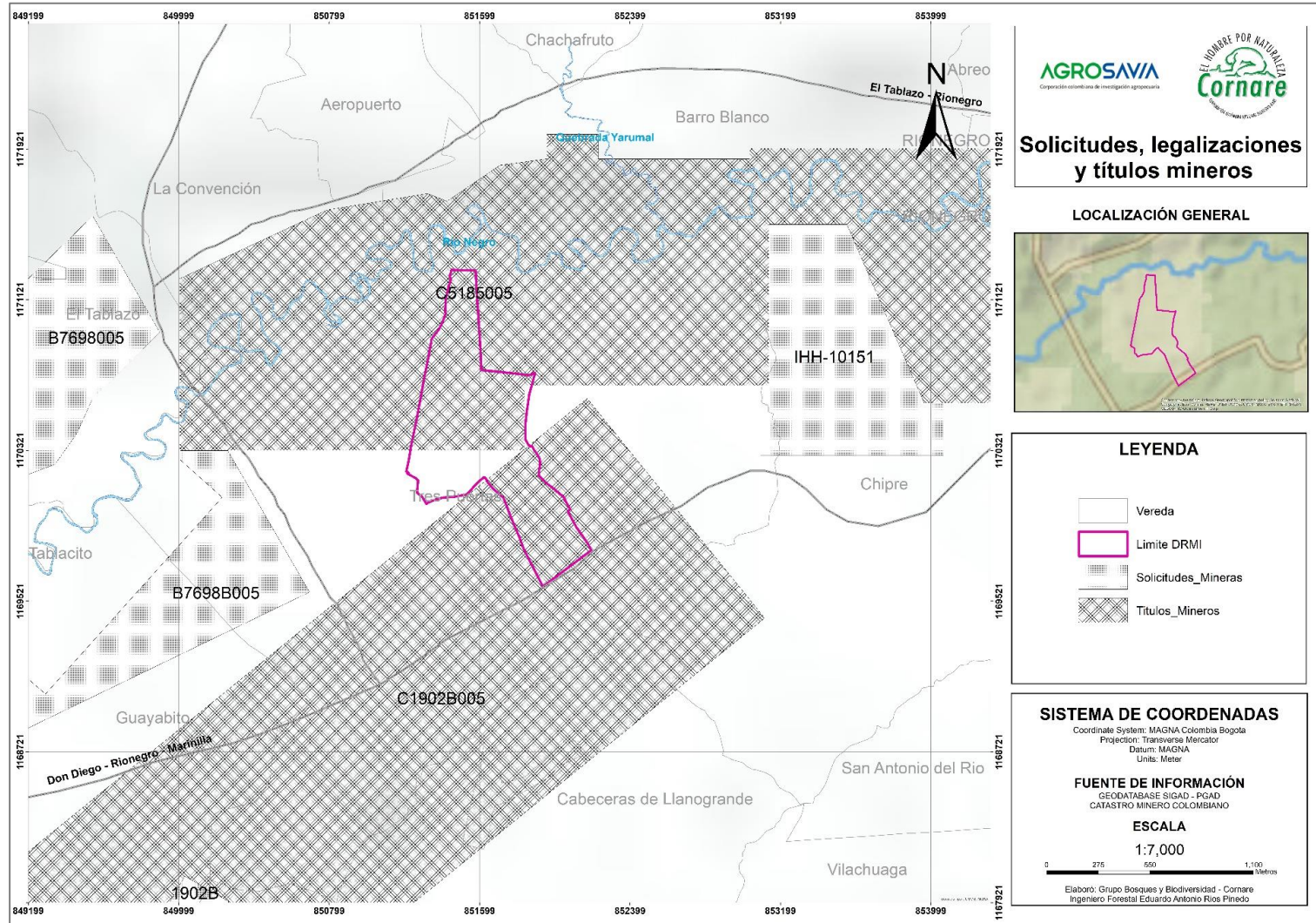
En el DRMI La Selva, existen para el año 2018, dos (2) títulos mineros: el primero del titular empresa de refractarios colombianos S.A.S, cuyo expediente según catastro nacional minero es C1902B005 y el segundo es del titular constructora y clasificadora de materiales para la construcción limitada, cuyo expediente es C5185005 (Agencia Nacional de Minería ANM, 2018). En el Mapa 6, se espacializan los títulos mineros presentes en el DRMI y en la Tabla 7, se relaciona la información de los mencionados títulos mineros.

No obstante, dichos títulos mineros no cuentan con la Licencia Ambiental otorgada por La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) o por la Corporación Autonoma Regional. La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la Ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de esta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

Tabla 7 Títulos mineros en el área de influencia del DRMI

CODI GO_EXP	CODI GO_RMN	FECHA_INSC	CMC_TB_CON	MODALIDAD	MINERALES	TITULARES	FECHA_TERM	ha
C1902B005	DDPI-01	1990-06-12	60000 48,5	CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	CAOLIN	(8909034710) EMPRESA DE REFRACTARIOS COLOMBIANOS S.A.S.	1996-08-30	600,19
C5185005	HDKD-01	2003-06-04	56469 33	CONTRATO DE CONCESION (D 2655)	GRAVA\ ARENA	(9000469157) CONSTRUCTORA Y CLASIFICADORA DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION LIMITADA	2036-06-21	564,69

Fuente: (Agencia Nacional de Minería ANM, 2018)



Mapa 6. Títulos mineros en el DRMI
Fuente: (Agencia Nacional de Minería ANM, 2018)

2.1.3.3 GEOMORFOLOGÍA

La morfología de la Cordillera Central en su conjunto puede ser catalogada como un paisaje estructural con profundas modificaciones erosivas y elementos deposicionales de segundo orden. La geomorfología regional de la Zona Central de Antioquia está controlada por los procesos de formación de la Cordillera Central, directamente asociada a la actividad tectónica a partir de la Orogenia Andina, y por los procesos de erosión en masa; los procesos sedimentarios están limitados a la formación de depósitos aluviales en las vegas de ríos y quebradas y de los depósitos de vertiente (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016).

La Cordillera Central colombiana comprendida entre el cañón del Cauca y el Valle del Magdalena, presenta características morfológicas diferentes y más variadas que la Cordillera Occidental. Penetra al departamento por el páramo de Arboleda, donde nacen los ríos Arma y Samaná Sur, de cursos totalmente opuestos y que son a la vez líneas limítrofes con el departamento de Caldas (Cornare y FAL, 1996 citado por (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)).

Las unidades geomorfológicas presentes en la región se encuentran íntimamente relacionadas con la litología como el factor principal de formación del relieve actual y con los procesos erosivos y la meteorización diferencial como agentes modeladores del paisaje. La zona constituida por rocas metamórficas constituye la unidad de montañas altas y escarpadas, mientras que las terrazas, los depósitos aluviales y de vertiente forman un relieve plano a suavemente ondulado (Cornare y FAL, 1996 citado por (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)).

Estas montañas presentan en su mayoría colinas alargadas lo que indica un intenso control tectónico. En general existe una extensa cobertura vegetal que protege el material de los procesos erosivos, sin embargo, las zonas que se encuentran desprovistas de vegetación están asociadas a movimientos de masa que además registran erosión laminar (Cornare y FAL, 1996 citado por (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)).

Las unidades geomorfológicas son definidas como una extensión de terreno caracterizado por un conjunto de rasgos topográficos o geomorfológicos homogéneos bien definidos y correlacionados genéticamente. Normalmente una unidad geomorfológica se desarrolla sobre una sola unidad geológica superficial y su génesis ha sido controlada por un proceso geomorfológico mayor. Esta categoría es considerada como la unidad básica y geométrica en función de la escala de trabajo (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016).

En el DRMI La Selva, se encontraron dos unidades geomorfológicas: la primera es la planicie aluvial con 42,2ha, que representan el 65% del área y la segunda es la unidad de planicie sobre terrazas aluviales con 22,7ha, que representan el 22,7% del área (Tabla 8 y Mapa 7).

Tabla 8. Paisaje y tipos relieves presentes en el DRMI La Selva.

PROVINCIA	REGION	UNIDAD	UNIDAD GEOMORFOLOGICA	AREA (ha)	AREA (%)
Cordillera Central	Ambiente Fluvial	Terrazas fluviales	Planicie sobre terrazas aluviales	22,7	35%
		Llanuras Inundación	Planicie Aluvial	42,2	65%
TOTAL				64,8	100%

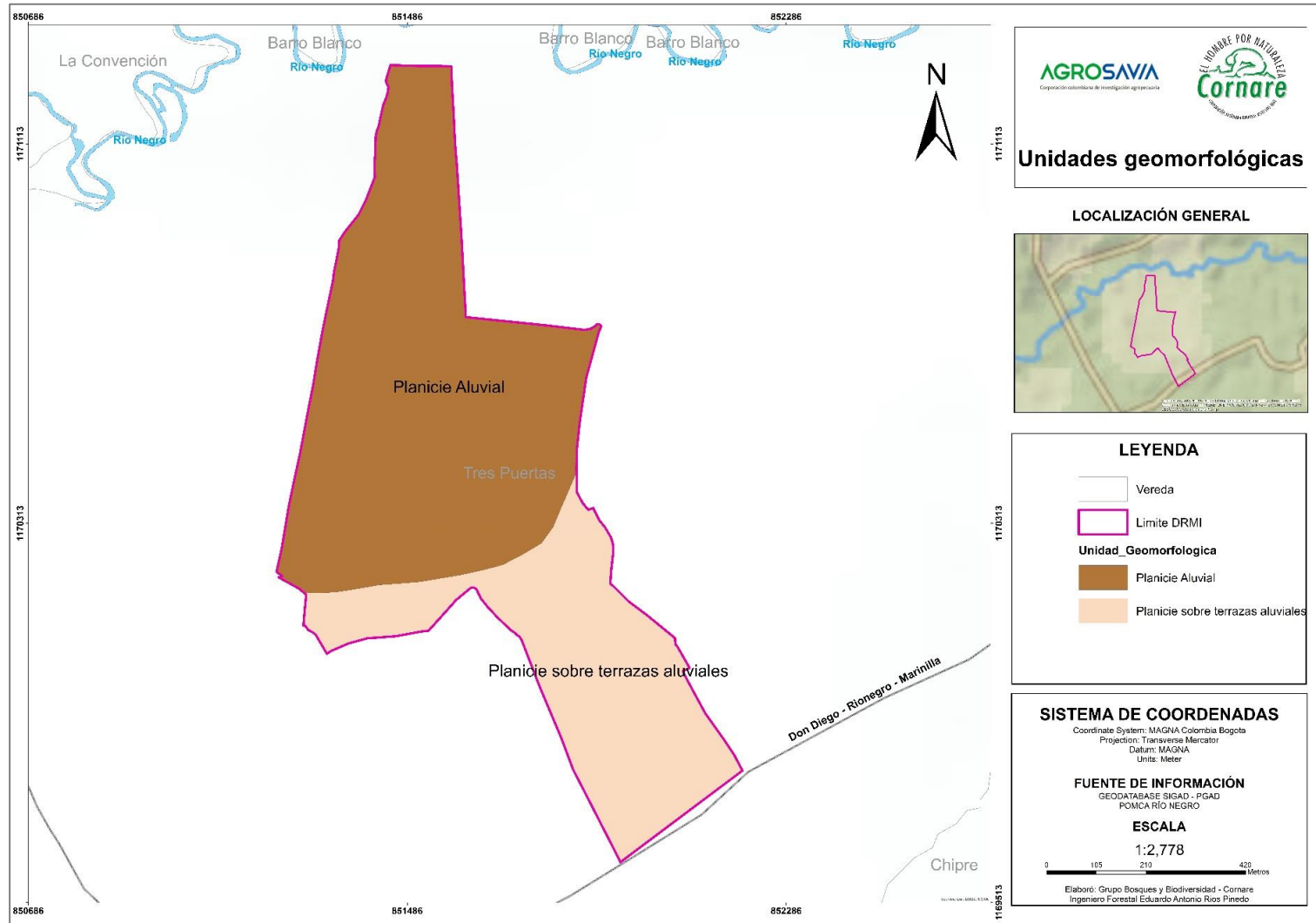
Fuente: Información del (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)

Planicie sobre terrazas aluviales

Se denomina terrazas aluviales a las pequeñas zonas de suelo con componentes sedimentarios o elevaciones, también con componentes sedimentarios, que se formaron en valles con características fluviales a causa del depósito de sedimentos en los laterales del cauce del río en zonas donde las pendientes del terreno disminuyen, disminuyendo así la habilidad del terreno para arrastrar los sedimentos. La terraza aluvial de Llanogrande, presenta un espesor medio de 5 m y se encuentran algunos depósitos de arcilla caolinítica (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016).

Llanuras de inundación

Las inundaciones son un evento natural y recurrente para un río, son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los ríos, riachuelos y áreas costeras. Esto hace que un determinado curso de aguas rebalse su cauce e inunde tierras adyacentes. Las llanuras de inundación son, en general, aquellos terrenos sujetos a inundaciones recurrentes con mayor frecuencia, y ubicados en zonas adyacentes a los ríos y cursos de agua. Las llanuras de inundación son, por tanto, "propensas a inundación" y un peligro para las actividades de desarrollo si la vulnerabilidad de éstas excede un nivel aceptable (Consortio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016).



Mapa 7. Geomorfología del DRMI La Selva
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.3.4 PENDIENTES

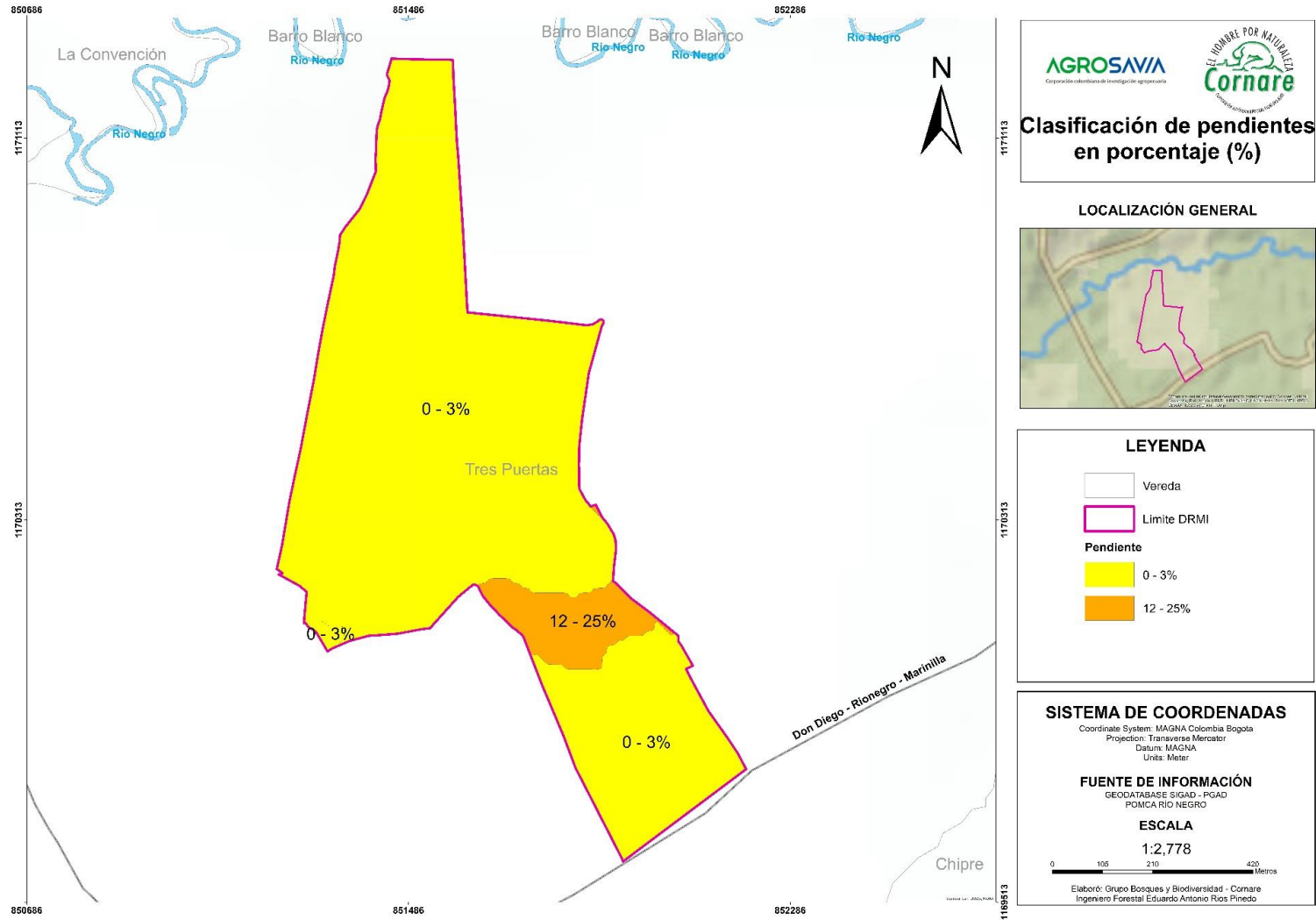
La descripción de las pendientes en el DRMI La Selva se basó en un Modelo Digital de Elevación (DEM) del IGAC de una cartografía base a escala de 1:10.000, con curvas de nivel espaciadas cada 10 metros, donde se calculó la pendiente en grados, de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica, usando los rangos de 0 – 3%, 3 – 12%, 12 – 25%, 25 – 50%, 50 – 75% y mayores a 75% (Mapa 8). El porcentaje de área que ocupa cada uno de estos rangos dentro de la zona de estudio se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Pendientes asociadas al DRMI La Selva.

PENDIENTE	NOMBRE	ÁREA	
		ha	%
0 - 3%	Ligeramente plano	60.7	94%
12 - 25%	Fuertemente inclinado	4.2	6%
TOTAL		64.8	100%

Fuente: (SIAR-Cornare, 2018).

En la Tabla 9 se puede observar que las pendientes con mayor representatividad en el área de estudio corresponden a los rangos 0 – 3%, pertenecientes a pendientes ligeramente planas, siendo aproximadamente el 94% del total del área. Mientras que las pendientes fuertemente inclinadas, pertenecientes a los rangos 12 – 25%, representan el 6% del área total.



Mapa 8. Pendientes en porcentaje del DRMI La Selva
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.3.5 SUELOS

El suelo es un elemento fundamental de los ecosistemas, es el soporte de la biodiversidad y es un indicador del éxito o equivocaciones del hombre en el manejo de su entorno físico biológico (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

El estudio del Uso Potencial del Suelo en los municipios del Altiplano del Oriente antioqueño (Rionegro, Marinilla, San Vicente, El Carmen del Viboral, Guarne, El Retiro, La Ceja, El Santuario y La Unión) constituye una fuente importante de conocimiento del recurso suelo, la que, por corresponder a las especificaciones de un levantamiento general, necesita ser complementada para llenar vacíos de conocimiento, discriminar fases por pendientes, erosión, pedregosidad e inundación (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

En el DRMI La Selva, la principal unidad de suelo es la consociación El Hato con 24,28 ha, que representan el 37% del área, seguidamente de la unidad consociación Rionegro con 20,84 ha, que representan el 32%, por otra parte, la unidad que menor área tiene es la consociación La Selva con 0,97 ha, que representan el 2% del área total (Tabla 10 y Mapa 9).

Tabla 10. Unidades de suelos presentes en el DRMI

UNIDAD	SIMBOLO	AREA (ha)	AREA (%)
Consociación El Hato	EHa	24,280762	37%
Consociación La Selva	LSd	0,9759263	2%
	LSe	3,2536929	5%
Consociación Llano Grande	LGa	11,735169	18%
Consociación Rionegro	Rla	20,847204	32%
Cuerpo de agua		3,7548955	6%
TOTAL		64,8	100%

Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

Consociacion El Hato

El relieve de la unidad es plano, ligeramente cóncavo con pendientes inferiores al 3% y el drenaje predominante es pobre.

Taxonómicamente la consociación está conformada por el suelo El Hato (Endoaquand típico, Familia medial); se presentan inclusiones de suelos Hapludands hídricos, Familia medial y Tropaquepts típicos, Familia franca fina/esquelética (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

El perfil modal del suelo El Hato (P-3) se caracteriza por tener un horizonte superficial Ap (0-15 cm.) de color negro, con textura franco arenosa y estructura de bloques subangulares medios débilmente desarrollados, que descansa sobre un horizonte Bw (15 - 104 cm) con tres secciones de colores grisáceos con moteados rojo amarillentos, textura franco arcillo arenosa y estructura de bloques subangulares medios y finos débilmente desarrollados; el horizonte Cg (104 - 120 cm +) tiene colores grises con manchas amarillo rojizas, textura arcillosa, sin estructura (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

Consociacion La Selva

Los suelos de esta unidad se caracterizan por el relieve inclinado con pendientes dominantes 12 - 25%, aun cuando hay sectores de topografía más suave (pendientes 7 - 12%) y más inclinada (pendientes entre 25 - 50%).

Taxonómicamente el suelo La Selva pertenece a la Familia medial de los Hapludands típicos; hay sectores pequeños en los que aparecen suelos mediales / esqueletal del subgrupo anterior y medial de los Placudands típicos los cuales fueron considerados inclusiones en la consociación (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

El perfil dominante (P-6) de la consociación presenta un horizonte Ap (00 - 20 cm) con textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares finos, moderadamente desarrollados y color negro; hacia la profundidad continua en horizonte Bw (20 - 120 cm) con tres secciones que se caracterizan por sus colores pardo, pardo amarillento oscuro y pardo amarillento, las texturas franco arenosa y franco arcillo arenosa; la estructura es de bloques subangulares medios y finos, moderadamente desarrollados (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

Consociacion Llano Grande

Estos suelos están separados de los de las terrazas inferiores por taludes generalmente bien definidos y hacen contacto con los suelos de los paisajes de lomerío y montaña. Altitudinalmente están ubicados entre los 2.090 y los 2.150 m.s.n.m.

El suelo principal de la consociación es un Andisol típico (Hapludand típico, Familia medial); ocurren, a nivel de inclusión, suelos Hapludands hídricos, Familia medial y otros con drenaje impedido (Hapludands ácuicos y Endoaquands típicos, en ambos casos de la Familia medial) (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

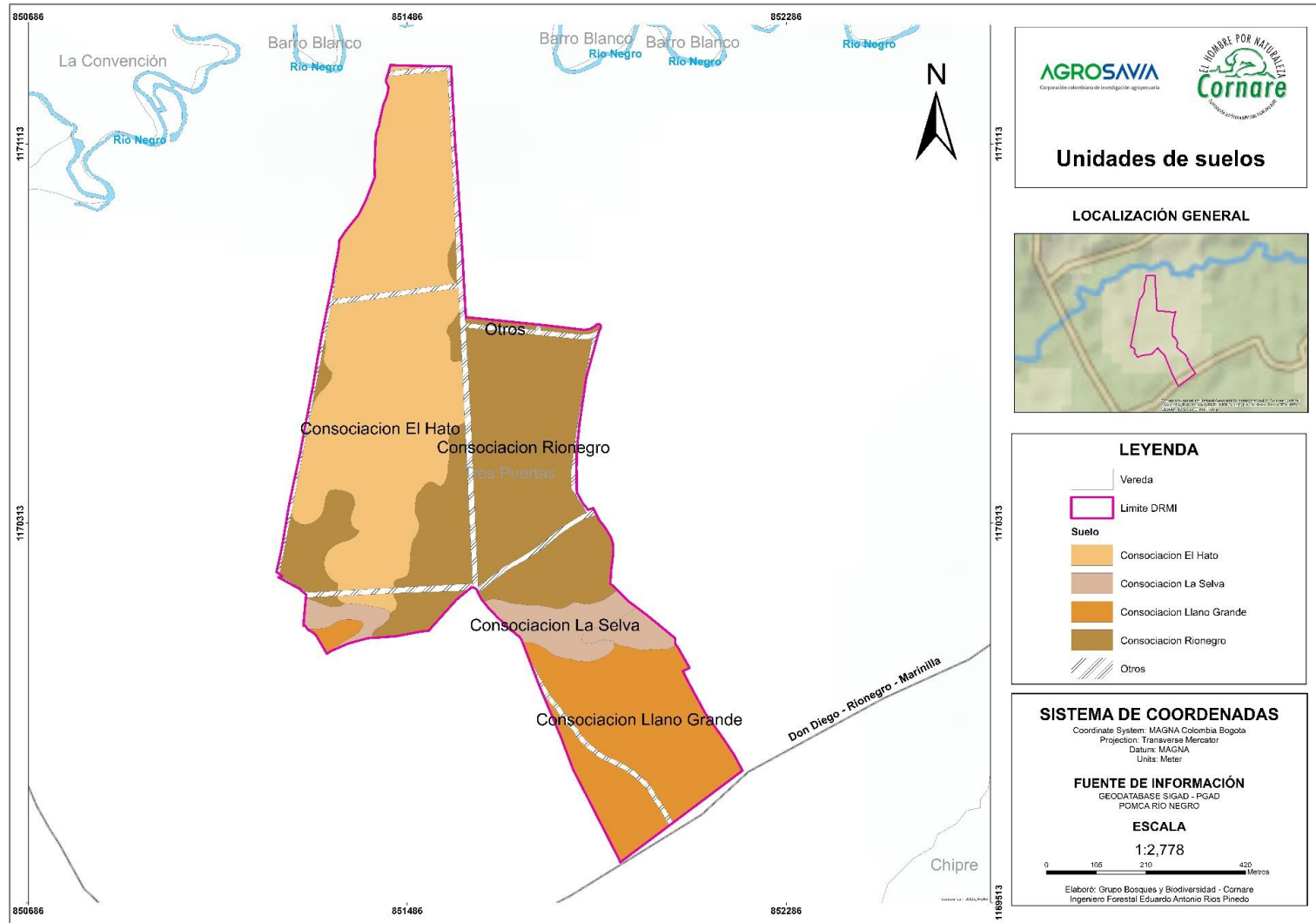
El perfil modal (P-5) de los Hapludands típicos, Familia medial se caracteriza por presentar un horizonte Ap (00 - 22 cm) de color negro, con textura franco-arenosa y estructura de bloques subangulares finos, moderadamente desarrollados; este horizonte descansa sobre un Bw (22 - 150 cm) con cuatro secciones de colores pardos con tonos oscuros y oliva amarillento, texturas franco arenosa y franco arcillo arenosa y estructura de bloques subangulares medios, moderadamente desarrollados. En el último sub-horizonte el color está manchado de tonos pardo pálido y la estructura tiene un grado débil de desarrollo (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

Consociacion Rionegro

Ocupa esta unidad subniveles de las terrazas inferiores un poco más altos y, por lo tanto, mejor drenados que en el caso de la consociación El Hato; el relieve es plano a ligeramente plano y existen áreas pequeñas depresiones que constituyen inclusiones de suelos con drenaje imperfecto (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

La consociación está conformada por suelos pertenecientes a la Familia medial de los Hapludands hídricos; se presentan inclusiones de otros suelos tales como los Endoaquands típicos, Familia medial y los Hapludands ácuicos, Familia medial (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).

El suelo Rionegro (el principal de la Unidad) tiene un perfil (P-4) con un horizonte Ap (00 - 20 cm) de color negro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares medios que parten fácilmente a finos, débilmente desarrollados; continua hacia la profundidad un horizonte Bw (20 - 140 cm) con cuatro sub-horizontes de textura franco arcillo limosa, franco arcillo arenosa y franco arenosa, estructura de bloques subangulares medios débilmente desarrollados y colores pardo, oliva y gris claro con manchas pardo oliva; en la base del perfil aparece el horizonte Cg (140 - 150 cm) de color gris azulado, textura franco arcillosa, sin estructura (Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda, 1996).



Mapa 9. Unidades de suelos en el DRMI La Selva
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.4 COMPONENTE HIDROLÓGICO

El agua es considerada como uno de los recursos naturales más fundamentales para el desarrollo de la vida, y junto con el aire, la tierra y la energía, constituye los cuatro recursos básicos en que se apoya el desarrollo; Colombia ha sido reconocida por su abundante oferta hídrica, pero, en términos hidrológicos el territorio nacional, no es homogéneo, las cinco áreas hidrográficas del país albergan sensibles diferencias que repercuten en la vulnerabilidad tanto del sistema natural como de la estructura socioeconómica, además está sometida a fuertes variaciones que determinan la disponibilidad del recurso hídrico (IDEAM, 2015)

La riqueza hídrica colombiana se manifiesta: en una extensa red fluvial superficial que cubre el país en unas condiciones favorables de almacenamiento de aguas subterráneas, en la existencia de cuerpos de aguas lentos, distribuidos en buena parte de la superficie total, y en la presencia de enormes extensiones de humedales; la presencia de altas montañas, abundantes precipitaciones, extensas sabanas y selvas húmedas, junto con la ubicación estratégica en la zona tropical, caracterizan al territorio nacional y determinan la existencia de ecosistemas con un potencial hídrico valioso y sistemas complejos de regulación (IDEAM, 2001).

Sin embargo el desarrollo del país y de sus regiones no ha tenido en cuenta de manera suficiente la oferta de los recursos naturales en general, y del recurso agua en particular, lo cual genera mayor vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento para la población y para las diferentes actividades económicas; lo anterior determina que aprovechamientos del recurso para los acueductos urbanos, que se abastecen en general (más del 80%) de ríos pequeños, quebradas y arroyos cercanos, no cuenten en su mayoría con programas de conservación de cuencas, sistemas de regulación y almacenamiento, transporte y tratamiento, ni con previsiones económicas para realizarlas.

Antioquia posee una gran riqueza natural, determinada por la gran oferta hídrica de sus principales cuencas (Atrato, Cauca, Magdalena Medio, Aburrá, entre otras) y su variedad climática. Estas características configuran la existencia de diferentes ecosistemas: ríos de montañas, ríos de planicie, humedales, páramos, entre otros. El departamento se divide en nueve subregiones geográficas, cada una con diferentes condiciones climáticas e hidrográficas (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, 2013).

En el Oriente antioqueño, conformado por las Áreas Hidrográficas del Magdalena Medio y Cauca; la gestión del recurso hídrico es realizada por la Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare - Cornare y las demás las entidades competentes, gestión enmarcada en los objetivos establecidos dentro de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH- publicada por el Ministerio en el año 2010 (Cornare, 2016).

2.1.4.1 RED HÍDRICA

La oferta del agua está influenciada por las diferentes fases del ciclo hidrológico y es un recurso vital para la vida en la tierra y el desarrollo de las actividades humanas. Además, su oferta está limitada en el tiempo y en el espacio, siendo un recurso que se está viendo afectado y disminuido en cantidad y calidad dados múltiples factores. El conocimiento del comportamiento de este ciclo y su dinámica permite gestionar el recurso y soportar la toma de decisiones para hacer uso razonable y sostenible de este (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, 2013).

Colombia y específicamente en el Oriente antioqueño, la oferta del recurso es amplia y se presentan gran cantidad de fuentes de buena a excelente calidad. La Gestión de este recurso la realiza la Corporación Cornare

y las entidades competentes, gestión enmarcada en los objetivos establecidos dentro de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH- publicada por el Ministerio en el año 2010 (Cornare, 2016). Las condiciones climáticas y físicas de la región hacen que en el DRMI La Selva, exista una buena oferta del recurso hídrico, la cual permite el desarrollo de las actividades e investigación desarrolladas por AGROSAVIA, dentro del área protegida

Las cuencas de las cuales hace parte el DRMI, tiene una red hídrica con un patrón de drenaje dendrítico, caracterizado por tener materiales aproximadamente homogéneos en composición, con ramificaciones aleatorias producto de los cambios en el relieve y paisajes de lomerío, es uno de los patrones más comunes en Antioquia (ver Mapa 10).

2.1.4.2 UNIDADES HIDROGRÁFICAS

La zonificación de unidades hidrográficas de Colombia ayuda a identificar y delimitar las áreas, zonas y subzonas hidrográficas del país para clasificación y priorización de unidades de análisis como referente para la ordenación del territorio y gestión del recurso hídrico; parte de una división mayor en áreas hidrográficas que se asocian a grandes vertientes separando la Cuenca Magdalena – Cauca de la vertiente Caribe por su importancia política y socioeconómica. Estas a su vez se dividen en unidades de menor jerarquía, zonas y subzona, que permiten implementar las directrices de gestión y planificación ambiental del territorio (Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, 1985).

Dicha zonificación de las cuencas hidrográficas en el país permite: identificar y definir los límites y fronteras para el modelamiento de escenarios de estado y dinámica de los recursos hídricos; facilitar los estudios y cálculos de la disponibilidad, oferta y demanda del recurso hídrico; orientar el diseño de la red de monitoreo nacional de la calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas; y permite regionalizar variables de oferta, demanda, calidad y riesgo hidrológico para mejorar la evaluación integral del recurso hídrico en la cual se basan las acciones y estrategias de administración y manejo en el marco de la Gestión Integrada de Recurso Hídrico (GIRH) (IDEAM, 2013).

Metodológicamente las áreas hidrográficas corresponden a las regiones hidrográficas o vertientes que, en sentido estricto, son las grandes cuencas que agrupan un conjunto de ríos con sus afluentes que desembocan en un mismo mar; las cuencas hidrográficas que entregan o desembocan sus aguas superficiales directamente de una área hidrográfica se denominan zonas hidrográficas; finalmente las cuencas que tributan sus aguas a su vez a las zonas hidrográficas se denomina subzonas hidrográficas (IDEAM, 2013). Cornare de acuerdo con lo anterior adoptó nueve (9) unidades o tramos de unidades para su ordenación, de acuerdo con las características biofísicas y socioeconómicas.

El DRMI La Selva, según la zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, propuesta por (IDEAM, 2013) se encuentra ubicado en el área hidrográfica Magdalena – Cauca, y a su vez en la zona hidrográfica Medio Magdalena, que contiene a la subzona hidrográfica Río Negro. Este último contiene tres microcuencas las cuales son: quebrada El Hato, río alto Río Negro y quebrada San Joaquín – Corpoica (Tabla 11).

Tabla 11 Unidades hidrográficas dentro del DRMI La Selva

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA	UNIDAD HIDROGRÁFICA NSS I	UNIDAD HIDROGRÁFICA NSS II	UNIDAD HIDROGRÁFICA NSS III	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Magdalena - Cauca	Medio Magdalena	Río Negro - NSS	Q. El Hato y Directos al Río Negro Parte Media 11	Q. El Hato	6,4	10%
			Alto Río Negro	Río Alto Río Negro	24,5	38%
				Q. San Joaquín - Corpoica	34,0	52%
TOTAL					64,8	100%

Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

Bajo la jerarquía planteada y a fin de lograr el mayor detalle posible para el componente hidrológico del Área Protegida se toman en consideración las unidades hidrográficas nivel I, II y III.

Unidad Hidrográfica Río Negro Nivel Subsiguiente I

La cuenca del Río Negro se encuentra ubicada en el departamento de Antioquia, subregión del oriente Antioqueño. Está conformada por diez municipios: Envigado, El Retiro, La Ceja, Guarne, San Vicente, El Peñol, Rionegro, El Carmen de Viboral, Marinilla y El Santuario, que combinan diferentes dinámicas y en el tiempo han modificado el paisaje y la vocación de uso del suelo, dando paso a municipios con tendencias citadinas, no solo por la expansión urbanística, sino por la oferta de bienes y servicios. El Plan de Gestión Ambiental Regional 2014 – 2032 – PGAR Cornare la describe de la siguiente forma (Cornare, 2014):

“La precipitación media anual es de 2.200 mm, con influencia bimodal, con alturas entre 3.100 y 1.900 m.s.n.m., la temperatura media anual oscila entre 16 – 20°C y un caudal medio para el Río Negro de 39,67 m³/s. Los principales afluentes del Río Negro son: el Río Pantanillo y las quebradas La Pereira, La Mosca, La Marinilla, La Cimarrona, La Chachafruto y La Compañía. En la cuenca se encuentran las áreas de manejo especial del Embalse La Fé y su zona de influencia, Parque Piedras Blancas, Cuchilla La Madera, Cerro El Capiro, San Sebastián La Castellana, Cuchillas Alto del Órgano, Alto de las Cruces, Alto de San José, Alto El Venado, Cuchilla Los Cedros y la Reserva Nacional Forestal Protectora del Nare. Por sus condiciones geomorfológicas, de vegetación y climáticas es una zona productora de aguas. Provee de este recurso a la población e industrias localizadas en el Valle de San Nicolás, igualmente mediante trasvase de los embalses de la Fé y Piedras Blancas, abastece cerca del 30% del acueducto de Área Metropolitana del Valle de Aburrá. También surte de agua al sistema interconectado de los Embalses Peñol–Guatapé” (Cornare, 2014).

La subzona hidrográfica Río Negro NSS, dentro del DRMI se encuentran distribuida por las cuencas hidrográficas Alto Río Negro con un 58,4 ha es decir el 90% del área y la cuenca hidrográfica Quebrada El Hato y Directos al Río Negro Parte Media con 6,4 ha es decir 10% del área. Estas a su vez están subdivididas en las microcuencas Río Alto Río Negro y Quebrada San Joaquín – Corpoica, y la microcuenca Quebrada El Hato, respectivamente (Mapa 10).

- *Unidad Hidrográfica Alto Río Negro Nivel Subsiguiente II*

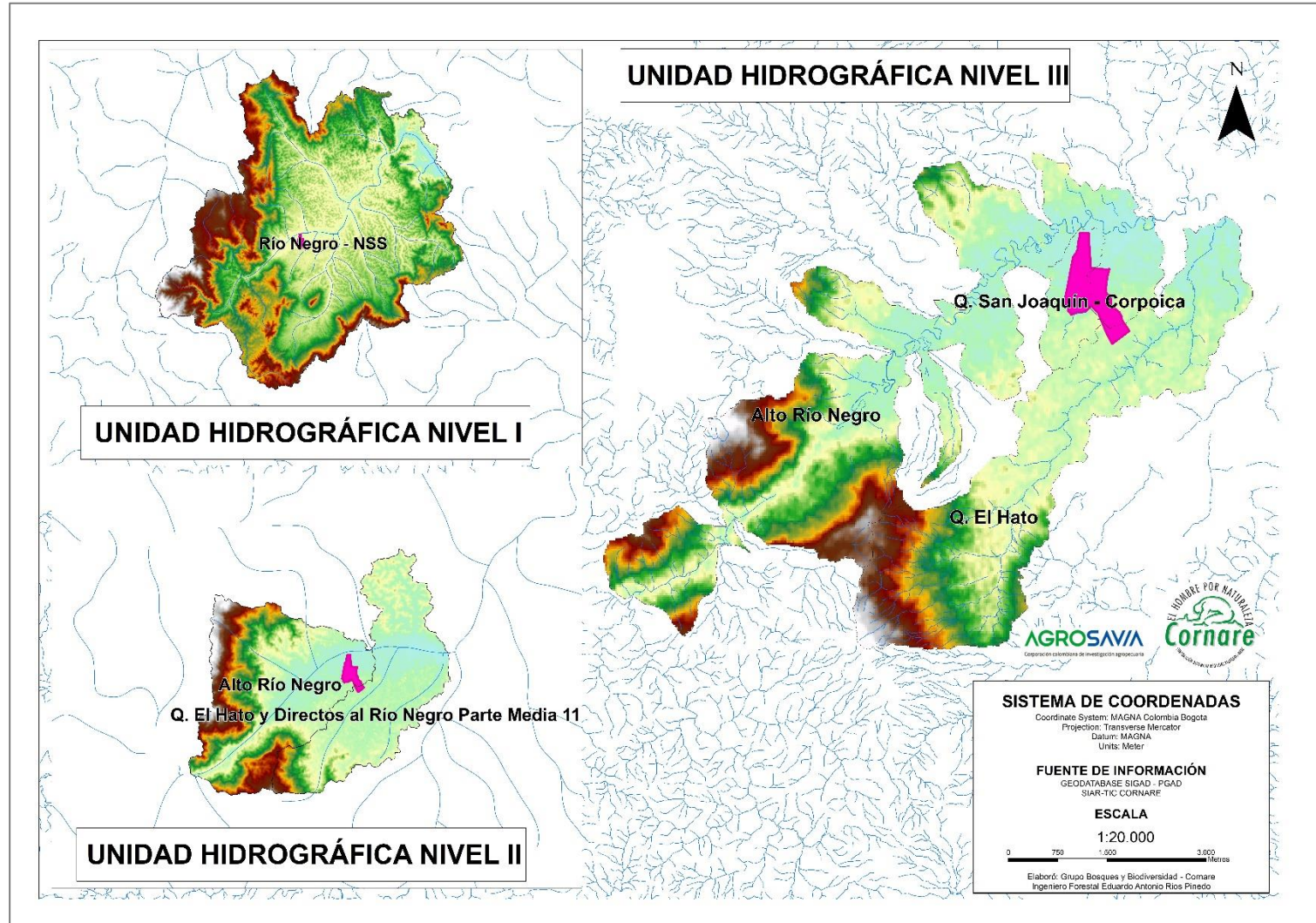
La cuenca hidrográfica Alto Río Negro, se encuentra ubicada en las veredas Los Salados y Don Diego del municipio del Retiro y las veredas Tablacito, Guayabito, Llano Grande, Tres Puertas, Tablazo, La Convención, Aeropuerto y Barro Blanco del municipio de Rionegro, constituida por un área en total 1.909,26 ha, esta cuenca a su vez se divide en dos microcuencas, la del río Alto Rionegro con 1.778,48 ha y la de la Quebrada San Joaquín – Corpoica con 130,77 ha (Cornare, 2014).

La porción de área del DRMI que pertenece a la microcuenca del Río Alto Río Negro es de 24,46 ha, en la cual se realizan actividades relacionadas con la investigación en el banco de germoplasma vegetal y colecciones de trabajo, actividades de aliados comerciales en flores de importación, además, se encuentra un relicto de bosque húmedo Montano bajo (bh-MB). La parte del DRMI ubicado en la microcuenca de la Q. San Joaquín, tiene un área de 33,98 ha, las actividades que se desarrollan en este terreno están asociadas a la investigación en cultivos y algunos invernaderos destinados al desarrollo en cultivos transitorios y cultivos de flores tipo importación, asimismo se ubican dos reservorios de agua para riego y el laboratorio de investigación de post cosecha.

- *Unidad El Hato y Directos al Río Negro Parte Media Nivel Subsiguiente II*

La cuenca de la Quebrada el Hato y Directos al Río Negro parte Media, se encuentra ubicada en el municipio de Rionegro en las veredas Llano Grande, Tres Puertas y Chipre, tiene un área de 1.139,38 ha y la fuente principal que se constituye en esta fuente es la Quebrada El Hato (Cornare, 2014).

El área de esta cuenca que está dentro del DRMI es 6,41 ha, donde principalmente se encuentra infraestructura física relacionada con el proceso de investigación, laboratorios, administración, infraestructura de recreación y lotes destinado a procesos de restauración ecológica con árboles exóticos y rastrojos altos.



Mapa 10 Unidades hidrográficas NSS I, II y III.
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.4.3 REGULACIÓN Y ABASTECIMIENTO DE AGUA

La Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recursos hídricos, a través de una conciliación entre el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas. La Global Water Partnership – la ha definido como “un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (CONDENSAN, 2018).

Las cuencas hidrográficas y sus ecosistemas nos brindan múltiples servicios ambientales, entre ellos los servicios hidrológicos, de suministro de agua en calidad y cantidad. Este último tiene a su vez dos aspectos importantes: el volumen de agua que “se produce” y que está en función del balance entre la precipitación y la evaporación, y la regulación hídrica, que está relacionada al almacenamiento. Este aspecto es el que nos proporciona, en mayor o menor grado, un caudal relativamente constante, a pesar de la entrada irregular de la precipitación.

En el DRMI se encuentran dos (2) concesiones de agua, las cuales están destinadas al riego. El caudal concesionado corresponde a 4,27 L/s, de los cuales el 48.71% es aprovechado de un aljibe en el acuífero del altiplano del valle del Río Negro y 51.29% que corresponde a 2.19L/s, son captados de la quebrada La Jacinta (Tabla 12 y Mapa 11).

Tabla 12 Concesiones de agua otorgadas por Cornare dentro del DRMI

RESOLUCIÓN	TITULAR	MUNICIPIO	VEREDA	FUENTE	CAUDAL TOTAL (l/s)	VIGENCIA	USO	X	Y
131-0272-2010	AGROSAVIA (CORPOICA)	Rionegro	Tres Puertas	La Jacinta	2,19	10 años	Riego	851809	1169888
131-0044-2013	AGROSAVIA (CORPOICA)	Rionegro	Tres Puertas	Reservorio	2,08	10 años	Riego	851563	1170154

Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.4.4 CALIDAD DEL AGUA Y FUENTES CONTAMINANTES

El agua es el recurso vital que se requiere para el desarrollo de cualquier sociedad, la disponibilidad de este recurso bien sea por su escasez y/o mala calidad, puede convertirse en un factor limitante para el desarrollo de actividades económicas y sociales, adicionalmente pone en peligro la salud, la seguridad alimentaria y la diversidad biológica. El término calidad del agua está relacionado con el uso del recurso y éste a su vez depende de una serie de características físico-bióticas (físicas, químicas y biológicas) que permiten o no un potencial para la utilización o sostenimiento de ecosistemas (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, 2013).

Las presiones por contaminación sobre los sistemas hídricos y cuerpos de agua se analizan a partir de la estimación de cargas contaminantes puntuales vertidas por los sectores industrial, doméstico, agrícola y pecuario. Esta estimación se hace para cada una de las variables que integran el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) y el Índice de Calidad de Agua (ICA) y la presión por vertimientos (IDEAM, 2015). Éstos brindan una aproximación a través de mediciones tomadas en campo, directamente en la fuente, sobre el grado de contaminación de los ríos o quebradas; dando un criterio objetivo para emprender acciones de mejoramiento, dadas las implicaciones que tiene para la salud humana y de los ecosistemas en general.

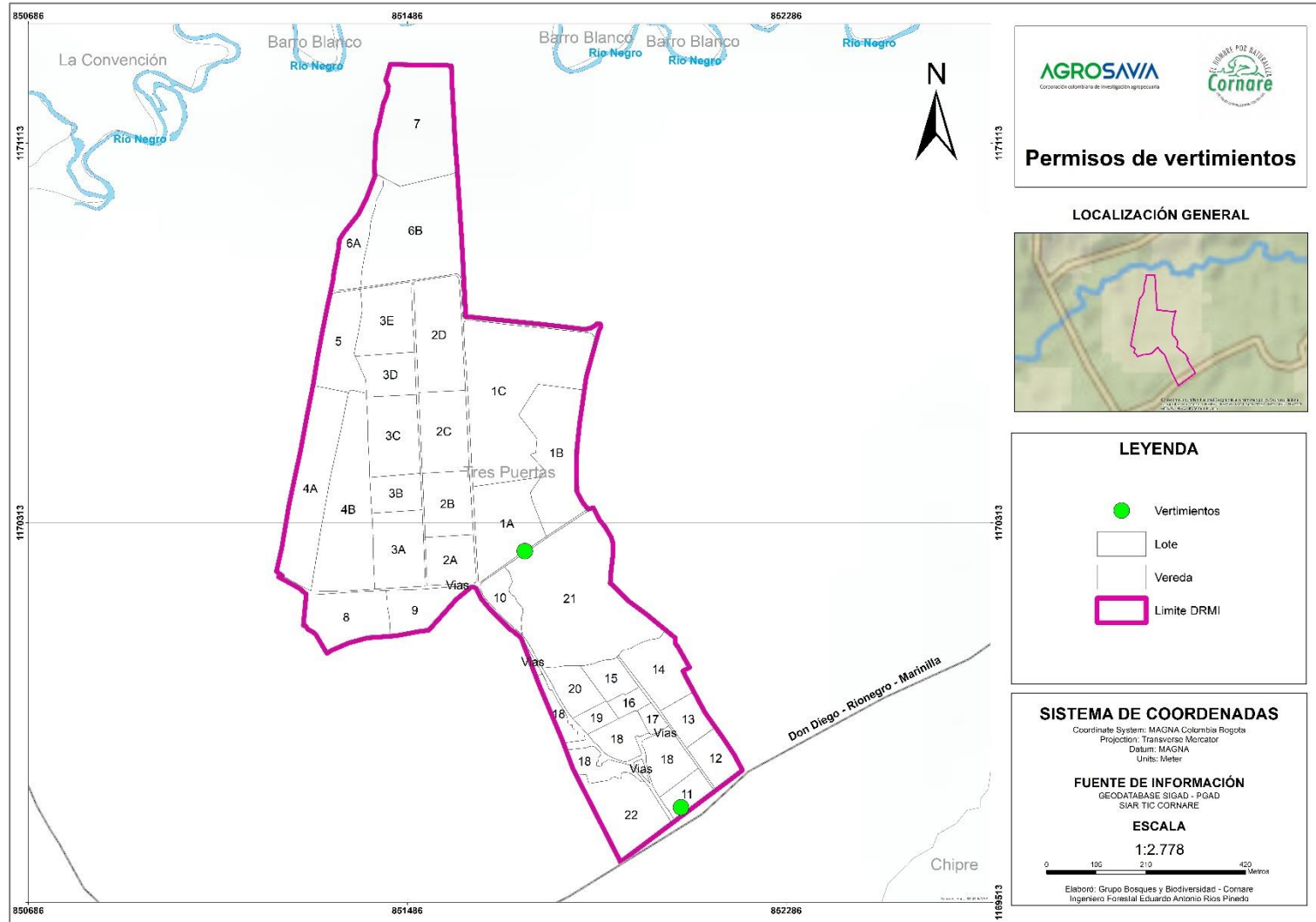
Como se muestra en la Tabla 13 y Mapa 12, en el DRMI existen 2 permisos de vertimientos vigentes, de los cuales solamente uno se realiza sobre una fuente hídrica, la quebrada La Jacinta, y otro se realiza sobre suelo en un campo de infiltración. Los vertimientos realizados son de dos tipos, un vertimiento tipo industrial con un caudal concesionado para verter de 0,24 L/s y un vertimiento doméstico de 0,0023 L/s.

Para el vertimiento realizado en suelo se usa un campo de infiltración, el cual tiene como sistema de tratamiento un pozo séptico, sumado a un Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA), para el vertimiento realizado en la quebrada La Jacinta, como sistema de tratamiento se usa un filtro de desactivación con diferentes tipos de materiales (gravas estratificadas 0,30 m, carbón activado 0,70 m y gravas estratificadas 0,30 m), con una eficiencia del 96,9 %.

Tabla 13 Vertimientos autorizados dentro del DRMI

USUARIO	MUNICIPIO	VEREDA	COORDENADAS DEL VERTIMIENTO		EXPEDIENTE	TIPO DE VERTIMIENTO	DESCARGA	CAUDAL A VERTER (L/S)
			X	Y				
UNE EPM Telecomunicaciones S. A	Rionegro	Llano Grande (Tres Puertas)	852064	1169713	056150419690	Residual Domestico	En Suelo - Campo de infiltración	0,0023
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA	Rionegro	Llano Grande (Tres Puertas)	851734	1170253	056150416873	Industrial	Q. la Jacinta	0,2400

Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)



Mapa 12 Vertimientos autorizados dentro del DRMI
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.5 COMPONENTE BIÓTICO

2.1.5.1 ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y FORMACIONES VEGETALES

Los organismos interactúan con su ambiente dentro del contexto del ecosistema. Un sistema ecológico como un conjunto de parte interrelacionadas que funcionan como un todo. De este modo el ecosistema contiene partes que interactúan formando una unidad. Según (Tansley, 1935), el ecosistema se define como el sistema completo, el cual incluye no solo el complejo de organismos, sino también el entero complejo de factores físicos que forman lo que llamamos el ambiente.

Así, el Ecosistema está conformado por varios niveles de organización. En primer nivel, están los organismos individuales, que reacciones frente al ambiente físico e influyen sobre el mismo. En el nivel siguiente, los individuos de la misma especie que forman poblaciones que podemos describir en términos de abundancia, tasa de crecimiento, y distribución por edades. En un nivel posterior, los individuos de estas poblaciones interactúan entre sí y con los de otras poblaciones para formar una comunidad (Smith & Smith, 2001).

Dichos ecosistemas han sido estudiados y analizados por diferentes investigadores, entre ellos L.R. Holdridge, el cual definió un sistema de clasificación de estos ecosistemas en zonas de vida (Holdridge, 1979). El objetivo de dicha zonificación es determinar áreas donde las condiciones ambientales sean similares, con el fin de agrupar y analizar las diferentes poblaciones y comunidades bióticas, para así aprovechar mejor los recursos naturales sin deteriorarlos y conservar el equilibrio ecológico. En este sistema la unidad central es la zona de vida, la cual comprende temperatura, precipitación y evapotranspiración.

Dado que el rango altitudinal del DRMI se encuentra entre los 2.088 m.s.n.m., y los 2.115 m.s.n.m., dadas las características de elevación, precipitación, temperatura y evapotranspiración descritas, el DRMI La Selva se encuentra en su totalidad en la zona de vida: bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

En el bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB), las condiciones climáticas y geográficas limitantes son: biotemperatura entre 12°C y 17°C; niveles de precipitación entre 2.000 y 4.000 mm; y alturas entre los 2.000 y 3.000 m.s.n.m (Holdridge, 1979).

La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio en 55% menor que la precipitación media total anual. En esta zona de vida, cerca del 50% del agua de lluvia no es evapotranspirada, por lo que los ríos llevan agua en gran parte del año (Holdridge, 1979).

Desde el punto de vista ecológico, los terrenos de esta zona de vida ofrecen pocas posibilidades para las actividades pecuarias; son netamente forestales y su vegetación natural, en algunos lugares, debe permanecer sin explotarse para controlar el escurrimiento de las lluvias y evitar la erosión de los suelos de las cuencas hidrográficas.

2.1.5.2 ECOSISTEMAS

El trópico colombiano denota exuberancia, variedad y complejidad, que se traducen en una gama de entornos y de organismos vivos (mosaicos de ecosistemas) influenciados en mayor o menor grado por el hombre.

Los ecosistemas más que como unidades geográficas, se definen como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas; estos sistemas funcionales poseen entradas y salidas y con límites que pueden ser naturales o arbitrarios; su tamaño puede ser determinado por el grado de complejidad de sus componentes y generalmente los límites entre unidades son graduales; por tanto, un ecosistema contiene cierta heterogeneidad en sus características bióticas y abióticas (IAvH, y otros, 2007)

Los ecosistemas boscosos son los espacios naturales que presentan elementos arbóreos en un área entre 30% y 100% de la cobertura vegetal. Se caracterizan por tener varios estratos: desde un tapete de plántulas de especies restringidas a la parte inferior del bosque, plantas reptantes o de bajo porte y herbáceas o poco lignificadas (sotobosque), hasta una bóveda o dosel formado por árboles de altura considerable, en cuyas copas frondosas se albergan otras especies de animales y vegetales. (IDEAM, 1998)

Para el área de influencia del DRMI La Selva, como se puede evidenciar en el Mapa 13 se encuentran tres tipos de ecosistemas, teniendo un 43.02% en Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos, correspondiente a 27.90ha; el 16.22% en Agroecosistemas de cultivos permanentes, lo que corresponde a 16.22ha y el 31.96% correspondiente a Territorios artificializados, los cuales se describen a continuación:

Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos

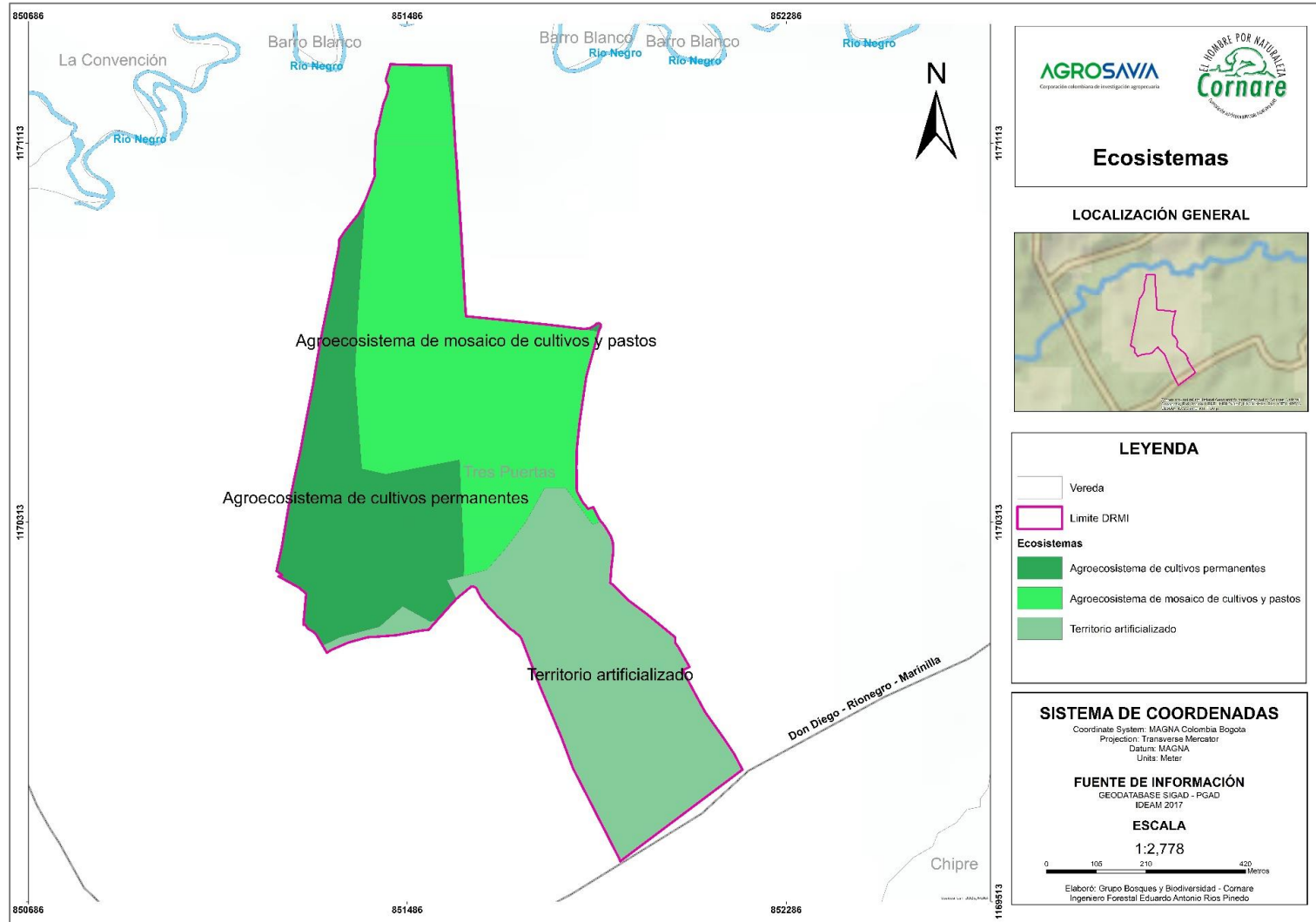
Es un ecosistema que ha sido sometido a cambios por intervención del hombre, tanto en sus componentes bióticos como abióticos, estas son zonas con actividades productivas que algunos casos pueden ser insostenibles cuando se generan procesos erosivos en los suelos, sedimentan los cursos del agua, reducen el área mínima viable para la supervivencia de especies de fauna y flora y se aceleran los procesos de colonización (IDEAM, 1998). Este ecosistema comprende tierras ocupadas por pastos y cultivos, los cuales presentan un patrón de distribución en lotes que es demasiado intrincado para que se pueda representar individualmente.

Agroecosistema de cultivos permanentes

Por ser un Agroecosistema, se caracteriza por presentar modificaciones por intervención antrópica en un ecosistema natural. Son zonas que comprenden territorios que han sido dedicados a cultivos con un ciclo vegetativo superior a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverlos a plantar (IDEAM, 1998).

Territorios artificializados

Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios, comunicaciones y recreativos. Se incluyen tanto las instalaciones como las redes de comunicaciones que permiten el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad.



Mapa 13 Ecosistemas del DRMI La Selva
Fuente: (MADS, y otros, 2017)

2.1.5.3 COBERTURAS DE LA TIERRA

Las coberturas de la tierra comprenden la vegetación que ocupa un espacio determinado dentro de un ecosistema, las cuales cumplen funciones de gran importancia como la captación y almacenamiento de energía, refugio de la fauna, agente antierosivo del suelo, medio regulador del clima local, atenuador y reductor de la contaminación atmosférica y del ruido, fuente de materia prima y bienestar para el hombre.

Se definen como los diferentes rasgos que cubren la tierra, tales como agua, bosques, otros tipos de vegetación, rocas desnudas o arenas, estructuras hechas por el hombre, entre otros. En general estos son los rasgos que pueden ser directamente observados en las fotografías aéreas y frecuentemente en las imágenes de satélite (IGAC, 1997).

Las coberturas de la tierra proporcionan información fundamental para diversos procesos nacionales como los mapas de ecosistemas, conflictos de uso del territorio, ordenación de cuencas y del territorio, seguimiento a la deforestación de los bosques, y los inventarios forestales, sólo por citar algunos (IDEAM, 2010).

En este capítulo se describen cada una de las coberturas terrestres presentes en el Distrito de Manejo Integrado La Selva, cuyo análisis se basó en ortofotos proporcionadas por la Cartografía de la Gobernación de Antioquia del año 2010 – 2011, con un análisis de coberturas del 2018. La interpretación de fotografías digitales se realizó con el software ArcMap 10.5 de la empresa Esri, a una escala 1:1.500. Se realizaron además las correcciones y anotaciones respectivas, mediante visitas de campo para la validación de la información cartográfica, el cual permite establecer los grados de intervención del hombre en ecosistemas de interés, cual es el estado de conservación, además de identificar los principales conflictos socio ambientales existentes y establecer las responsabilidades sociales en el deterioro y las estrategias de ordenamiento y restauración.

Para la definición final de las coberturas en el área se utilizó la nomenclatura la metodología CORINE (Coordination of Information on the Environmental) Land Cover adaptada para el país.

En el DRMI La Selva, los territorios artificializados representan el 6,3%, es decir 4,1 ha, la cobertura de bosques y áreas seminaturales representa el 14,2%, es decir 9,2 ha, mientras que la cobertura de mayor representatividad son los territorios agrícolas con el 79,2% del área, es decir 51.3 ha Tabla 14 y Mapa 14.

Tabla 14. Leyenda de coberturas de la tierra dentro del DRMI La Selva

CATEGORIA	COBERTURA	SIMBOLO	AREA (HA)	AREA (%)
BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Bfvs	6,4	9,9%
	Plantación forestal	Pf	2,4	3,7%
	Vegetación Secundaria Alta	Vsa	0,4	0,6%
SUPERFICIES DE AGUA	Cuerpos de agua artificiales	Caa	0,2	0,3%
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Cultivos confinados	Cuc	12,1	18,7%
	Cultivos permanentes herbáceos	Cph	0,6	0,9%
	Cultivos transitorios	Ct	34,1	52,6%
	Pastos arbolados	Pa	2,9	4,5%
	Pastos limpios	Pl	1,6	2,5%
TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	Áreas deportivas	Ad	0,8	1,2%
	Red vial y territorios asociados	Rv	2	3,1%
	Tejido urbano discontinuo	Tud	1,2	1,9%

CATEGORIA	COBERTURA	SIMBOLO	AREA (HA)	AREA (%)
	Zonas industriales o comerciales	Zic	0,1	0,2%
	TOTAL		64.8	100.0%

Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

Bosques y áreas seminaturales

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación y coberturas que son el resultado de un manejo antrópico como las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición (IDEAM, 2010).

- *Bosque fragmentado con vegetación secundaria*

Comprende las áreas cubiertas por bosque natura donde se presente intervención humana y recuperación del bosque, de tal manera que el bosque ya ha recuperado su estructura y funcionalidad natural. Las áreas de intervención están representadas por parches de vegetación secundaria que se distribuyen de forma irregular dentro de la matriz del bosque (IDEAM, 2010).

- *Plantación forestal*

Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras) (IDEAM, 2010).

- *Vegetación secundaria alta*

Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias (IDEAM, 2010).

Superficies de agua

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares (IDEAM, 2010).

- *Cuerpos de aguas artificiales*

Comprenden los cuerpos de aguas de carácter artificial, es decir que fueron creados por el hombre para almacenar agua usualmente con el propósito de generar electricidad, abastecimiento de acueductos, control de caudales, inundaciones, con fines turísticos y recreativos (IDEAM, 2010).

Territorios agrícolas

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho.

Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas (IDEAM, 2010).

- *Cultivos confinados*

Comprenden las tierras ocupadas por cultivos bajo infraestructuras de invernaderos. Incluyen todas aquellas estructuras cubiertas por materiales transparentes, dentro de las cuales es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima (IDEAM, 2010).

- *Cultivos permanentes herbáceos*

Cultivos compuestos principalmente por cultivos permanentes de hábito herbáceo. Las herbáceas son plantas que no presentan órganos leñosos, son verdes y con ciclo de vida vegetativo anual (IDEAM, 2010).

- *Cultivos transitorios*

Cultivos compuestos principalmente por cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año llegando incluso a ser de unos pocos meses. Tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo (IDEAM, 2010).

- *Pastos arbolados*

Son tierras cubiertas con pastos y arboles de altura superior a 5 metros, distribuidas de forma dispersa. Los arboles no deben cubrir más del 50% del área ni menos del 30% (IDEAM, 2010).

- *Pastos limpios*

Son las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor al 70%. Se caracterizan porque presentan prácticas de manejo (limpieza, enclamiento, etc.) (IDEAM, 2010).

Territorios artificiadados

Comprende las áreas de las ciudades y las poblaciones y, aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas mediante un proceso gradual de urbanización o de cambio del uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos (IDEAM, 2010).

- *Áreas deportivas*

Son terrenos dedicados a las actividades recreativas como el camping, deporte, parques de atracción, golf y otras actividades de recreación y esparcimiento (IDEAM, 2010).

- *Red vial y territorios asociados*

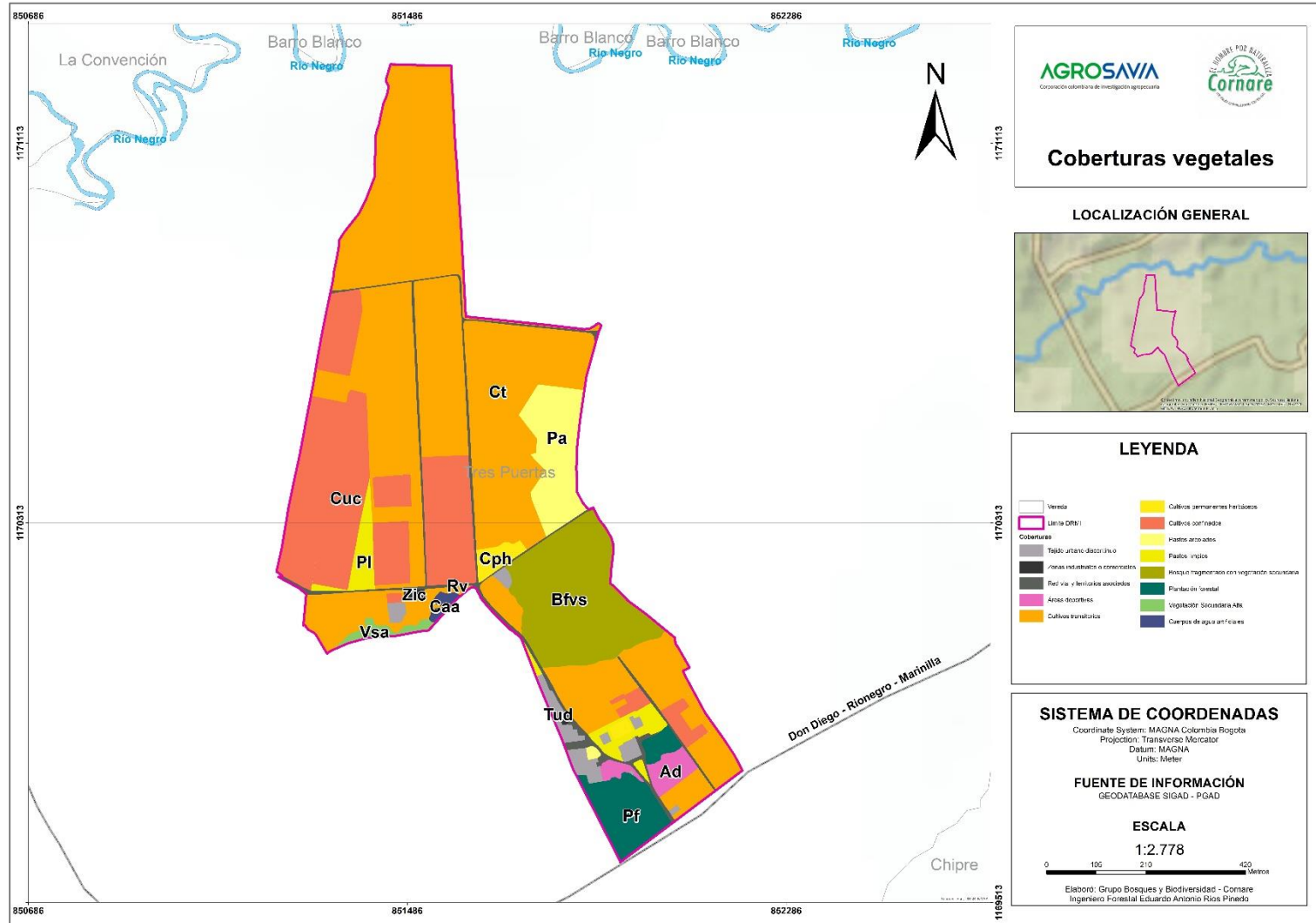
Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas (IDEAM, 2010).

- *Tejido urbano discontinuo*

Son terrenos conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones están distribuidas de manera dispersa y discontinua (IDEAM, 2010).

- *Zonas industriales y comerciales*

Son áreas cubiertas por infraestructura artificial como: terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados, etc. Estas áreas se caracterizan por no tener zonas verdes dominantes (IDEAM, 2010).



Mapa 14 Coberturas vegetales del DRMI La Selva
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.5.4 CAMBIO EN LAS COBERTURAS DE LA TIERRA EN EL TIEMPO

El análisis del cambio en las coberturas boscosas en el tiempo determina el área en Bosque y en No bosque dentro del DRMI durante los años 1990 y 2018.

Las áreas de bosque son el conjunto de comunidades vegetales dominadas por árboles con altura mínima de 5 metros, densidad de copas superior al 30% y extensión mínima de una hectárea. Incluye bosques abiertos/densos, fragmentados, de galería o ríparios y manglares, siempre y cuando cumplan con los tres criterios descritos anteriormente. Excluye coberturas arbóreas no naturales como plantaciones forestales (coníferas y latifoliadas), los rodales de árboles sembrados principalmente para la producción agrícola (plantaciones de árboles frutales u otros cultivos permanentes), los árboles plantados en sistemas agroforestales y las áreas de vegetación secundaria (Cabrera, et al., 2011 citado por (IDEAM, 2014).

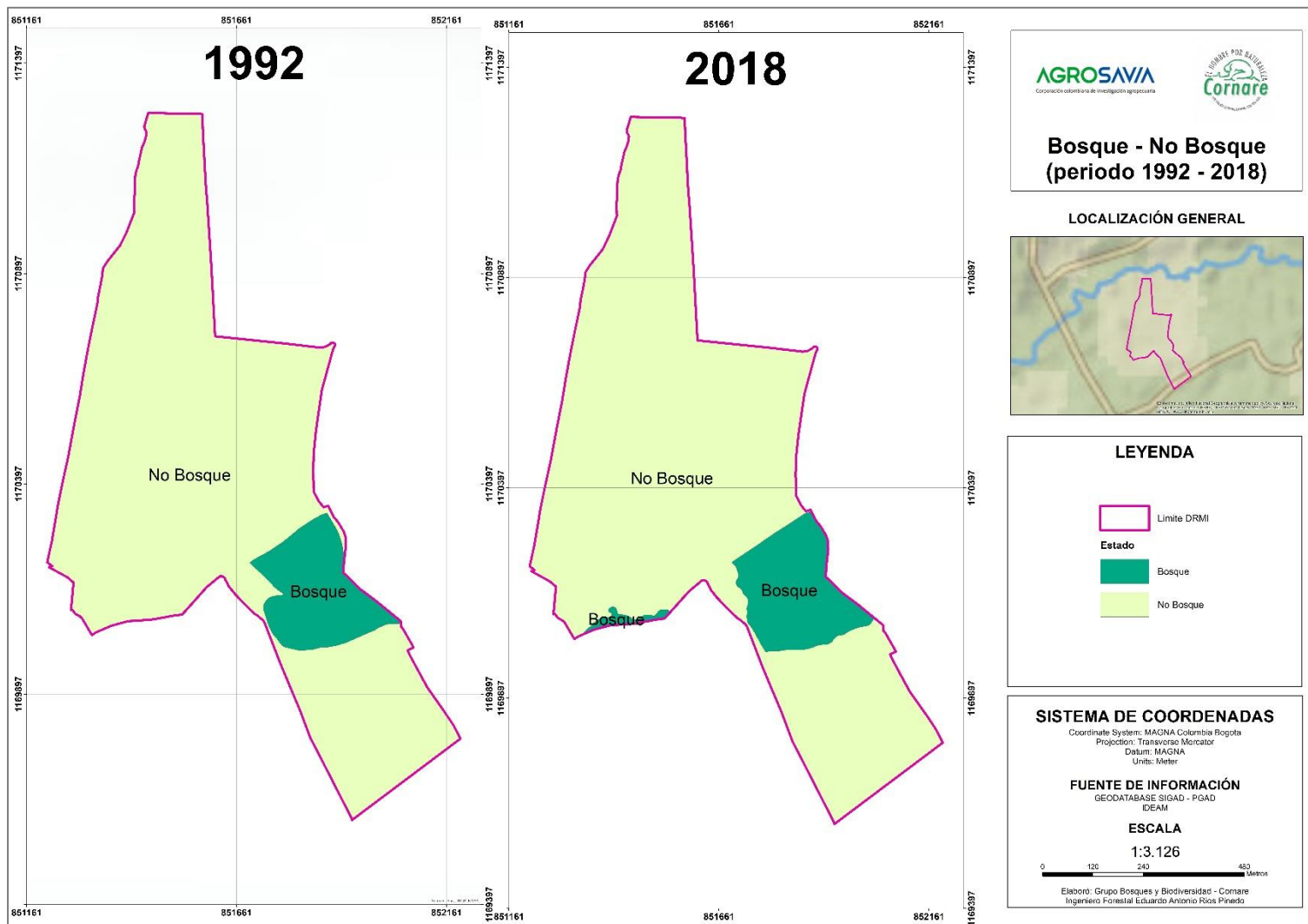
Las áreas de no bosque comprenden las coberturas distintas a las de bosque descrita arriba (IDEAM, 2014).

Tabla 15. Áreas en Bosque y No Bosque entre los años 1990 y 2018

BOSQUE 1990			BOSQUE 2018		
ESTADO	AREA (ha)	AREA (%)	ESTADO	AREA (ha)	AREA (%)
Bosque	6.1	9%	Bosque	6.8	10.4%
No Bosque	58.7	91%	No Bosque	58.0	89.6%
TOTAL	64.8	100%	TOTAL	64.8	100%

Fuente: (IDEAM, 2018)

De acuerdo con este análisis se puede determinar que para un rango de 28 años el área del DRMI tuvo un aumento del 1.4% en coberturas boscosas, lo que equivale a 0,7 ha (Tabla 15 y Mapa 15).



Mapa 15 Áreas en Bosque y No Bosque en el periodo 1990 a 2018
Fuente: información de (IDEAM, 2018)

2.1.5.5 USO ACTUAL DEL SUELO

El uso actual de la tierra son todas aquellas actividades económicas que se dan en el presente y que han sido producto de las relaciones históricas del hombre con su medio (Vargas G. , 1992)

Varios son los elementos que pueden influir en el uso de la tierra y en su resultado concreto en el paisaje agrario. Unos dependen de la naturaleza y otros del hombre. Los elementos físicos que condicionan el uso de la tierra son el clima, el relieve y el suelo. En el clima participan la temperatura y la lluvia, su reparto y cantidad en el año, la evaporación y el grado de humedad. El relieve introduce la variable altitud con la que disminuye la temperatura e interviene en la distribución de la lluvia; las pendientes fuertes aumentan la erosión y retienen menor cantidad de agua en el suelo (Vargas G. , 1992)

Para la nomenclatura y definición de usos del suelo se empleó la metodología de la zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia adaptada por Corpoica y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), cuyas definiciones se basan en el tiempo y espacio que permanece el suelo con o sin cobertura vegetal (CORPOICA & IGAC, 2002).

El gran uso actual de la tierra que predomina en el DRMI La Selva es el Agrícola con un 72,5%, seguido por el uso de Conservación con un 15,3%. Dentro de estos grandes usos se destacan los usos específicos de Cultivos transitorios intensivos y Forestal protectora (Tabla 16 y Mapa 16).

Tabla 16. Uso actual del suelo en el DRMI La Selva

GRAN USO	USO	SIMBOLO	AREA (ha)	AREA (%)
AGRÍCOLA	Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos	CSS	0.6	0.9%
	Cultivos transitorios semi-intensivos	CTS	47.0	72.5%
CONSERVACIÓN	Forestal protectora	CFP	9.7	15.0%
	Recursos hídricos	CRH	0.2	0.3%
FORESTAL	Forestal producción	FPP	2.4	3.7%
OTROS	Otros	OTROS	4.9	7.6%
TOTAL			64.8	100.0%

Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

Vocación Agrícola

- *Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos*

Son cultivos cuyo ciclo de vida es mayor a un año, desde la fase de germinación hasta la cosecha; no exigen la remoción frecuente y continua del suelo, ni lo dejan desprovistos de una cobertura vegetal, excepto entre las plantas o por cortos periodos estaciones (CORPOICA & IGAC, 2002).

Este uso se presenta en el DRMI en una proporción del 0,9%, es decir 0,6 ha.

- *Cultivos transitorios semi - intensivos*

Los cultivos transitorios semi - intensivos se presentan en las tierras que no se encuentran afectadas por erosión, ni por inundaciones durante el año o por periodos prolongados, ni por pedregosidad en superficie. Por la disponibilidad de humedad en los suelos y la adecuada distribución de las lluvias en el año, se pueden obtener dos o más cosechas de cultivos anuales (CORPOICA & IGAC, 2002).

Este uso se presenta en el DRMI en una proporción del 72,5%, es decir 47,0 ha.

Vocación Conservación

- *Recursos hídricos e hidrobiológicos*

Hace referencia a la conservación integral de los recursos naturales, debido a que son áreas de alta biodiversidad, zonas de nacimientos de ríos y quebradas y ecosistemas estratégicos (CORPOICA & IGAC, 2002).

Este uso se presenta en el DRMI en una proporción del 0,3%, es decir 0,2 ha.

- *Forestal protectora*

Son tierras conservadas permanentemente con bosques naturales o plantaciones forestales con fines de protección.

Este uso se presenta en el DRMI en una proporción del 15%, es decir 9,7 ha.

Vocación Forestal

- *Sistema forestal productor*

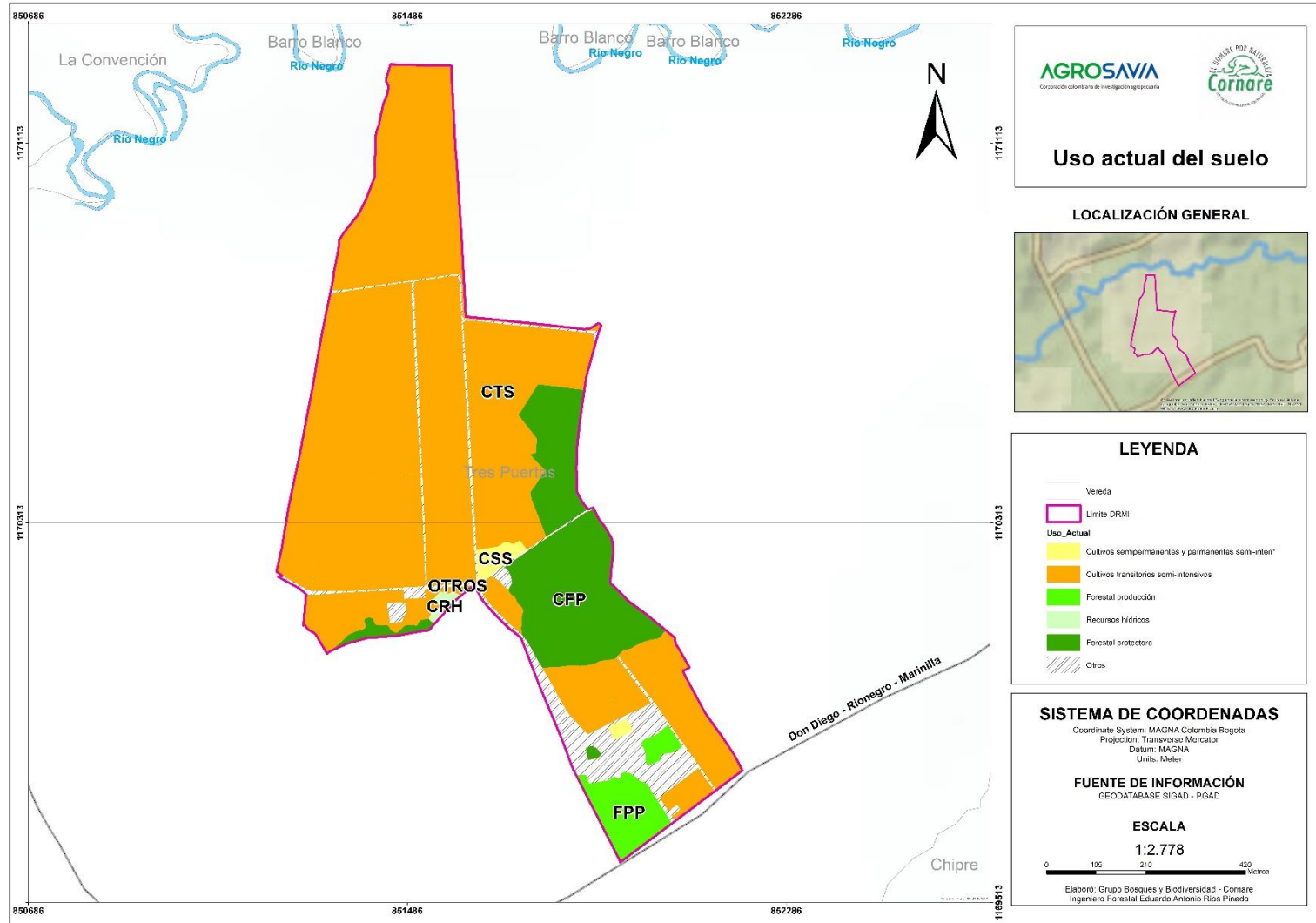
Son tierras que están destinadas para el establecimiento de sistemas forestales destinados a satisfacer la demanda industrial y comercial de productos derivados del bosque relacionados con maderas, pulpas y materias primas farmacéuticas (CORPOICA & IGAC, 2002).

Este uso se presenta en el DRMI en una proporción del 3,7%, es decir 2,4 ha.

Otros

- *Otros*

Son usos que no fueron descritos anteriormente, contienen las coberturas de pastos limpios, áreas urbanas dispersas y áreas de recreación. Están representados en un 7,6 %, es decir 4,9 ha.



Mapa 16 Uso actual del suelo en el DRMI La Selva
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

2.1.5.6 USO POTENCIAL DEL SUELO

El uso potencial o capacidad de uso es el mejor uso que se le podría dar a la tierra, con base a sus características naturales, con el propósito de obtener el máximo beneficio económico, social y ambiental de forma sostenible (Vargas G. , 1992)

La nomenclatura y definición del uso potencial del suelo se basó en la metodología de la zonificación de los conflictos de usos de las tierras en Colombia – Vocación actual del uso de las tierras de Colombia, adoptada por Corpoica y el IGAC en el año 2002, cuyas definiciones se basaron en el análisis y la evaluación de una serie de características biofísicas estables en el tiempo y en el espacio, que influyen en la selección y desempeño de los usos agropecuarios y forestales principalmente, con requerimientos implícitos de protección y conservación de los recursos naturales tanto para la actualidad como para el futuro. Esta metodología usa un sistema estructurado en dos niveles categóricos: el primero está referido a una vocación para el uso general y el segundo, para un uso principal recomendado (CORPOICA & IGAC, 2002).

La categoría de vocación para el uso general de las tierras es usada para referirse a la clase mayor de uso que una unidad de tierra está en capacidad natural de soportar con características de sostenibilidad, evaluada sobre una base física, sin tener en cuenta las circunstancias socioeconómicas locales, propias de cada zona agroecológica (CORPOICA & IGAC, 2002).

La categoría de uso principal recomendado, es el uso deseable que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas desde el punto de vista de desarrollo sostenible, es decir se hace referencia a grupos de usos rurales y no a cultivos específicos, los cuales son recomendados diferencialmente para las tierras, de acuerdo con la premisa de dar un uso menos intensivo a las tierras con mayor riesgo de deterioro, limitaciones de uso y menor capacidad de producción agropecuaria y forestal. Los criterios empleados en la determinación de este uso hacen referencia al clima, al relieve (pendiente), a las inundaciones y a los suelos, con características tales como materiales parentales, profundidad efectiva, drenaje natural, pedregosidad y disponibilidad de nutrientes, expresados en términos de fertilidad natural (CORPOICA & IGAC, 2002).

El DRMI La Selva, presenta 3 categorías de vocación general de las tierras, el más significativo es la Agricultura con 55,9%, es decir 36,3 ha. Por otra parte, se cuenta con 4 usos principales recomendados, de los cuales los dos más significativos son: Cultivos transitorios intensivos, con 54,4% y Pastoreo semi-intensivo con 38,9% (Tabla 17 y Mapa 17).

Tabla 17. Uso potencial del suelo en el DRMI La Selva

VOCACION	USO PRINCIPAL	SIMBOLO	AREA (HA)	AREA (%)
Agricultura	Cultivos permanentes intensivos	CPI	1.0	1.5%
	Cultivos transitorios intensivos	CTI	35.3	54.4%
Ganadera	Pastoreo semi-intensivo	PSI	25.3	38.9%
Agroforestal	Sistemas agrosilvopastoriles	ASP	3.3	5.1%
TOTAL			64.8	100%

Fuente: información del (Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)

Agricultura

Todas las tierras que, por sus características agroecológicas, permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola, con plantas cultivas de diferentes ciclos de vida y productos. Estas tierras presentan la mayor capacidad para soportar actividades agrícolas intensivas y semi-intensivas (CORPOICA & IGAC, 2002).

- *Cultivos permanentes intensivos*

Las tierras con este uso principal recomendado se localizan sobre paisajes de montañas, lomeríos y piedemonte, en relieves que varían desde planos hasta fuertemente inclinados y pendientes no superiores al 25%. Están en todos los pisos térmicos, desde el cálido hasta el frío y en las provincias de humedad comprendidas entre las muy húmedas a las secas (CORPOICA & IGAC, 2002).

Los suelos se caracterizan por ser profundos, bien drenados y por presentar una fertilidad que varía de moderada a baja.

- *Cultivos transitorios intensivos*

Estas tierras se hallan principalmente en los paisajes de piedemonte, planicie aluvial y valle, en zonas más o menos planas con pendientes que no superan el 7%. Están localizados desde el piso térmico cálido hasta el frío, con adecuada disponibilidad de humedad. Los suelos presentes se caracterizan por ser profundos a muy profundos, bien drenados y por tener una fertilidad alta a moderada, derivados principalmente de depósitos superficiales clásticos de grano mixto o formaciones superficiales compuestas por cenizas volcánicas (CORPOICA & IGAC, 2002).

Ganadería

Las tierras con vocación ganadera son aquellas cuyas características agroecológicas, presentan limitaciones moderadas, especialmente para el desarrollo de una agricultura intensiva o semi-intensiva. La escasa e irregular distribución de las lluvias, el relieve plano cóncavo o ligeramente a moderadamente quebrado, así como la dificultad presente en los suelos para la profundización de las raíces, la baja fertilidad, la pedregosidad en superficie o en el perfil del suelo y las inundaciones son los aspectos más importantes en este uso (CORPOICA & IGAC, 2002).

- *Pastoreo semi-intensivo*

Tierras localizadas en los paisajes de planicies, valles y piedemontes en relieves casi planos a ligeramente ondulados, con pendientes no superiores al 7%, así mismo se presentan en paisajes de montaña y lomerío en pendientes no mayores al 25%. Los suelos se caracterizan por ser bien drenados, variables en profundidad, por tener una fertilidad moderada a baja y con presencia de pedregosidad (CORPOICA & IGAC, 2002).

El suelo requiere de prácticas de preparación del suelo, utilización de pasturas mejoradas y manejadas, rotación de potreros, fertilización, control fitosanitario y la dotación de riego, de tal manera que los animales permanezcan el menor tiempo en un potrero, con mayor número de cabezas de ganado por unidad de área (CORPOICA & IGAC, 2002).

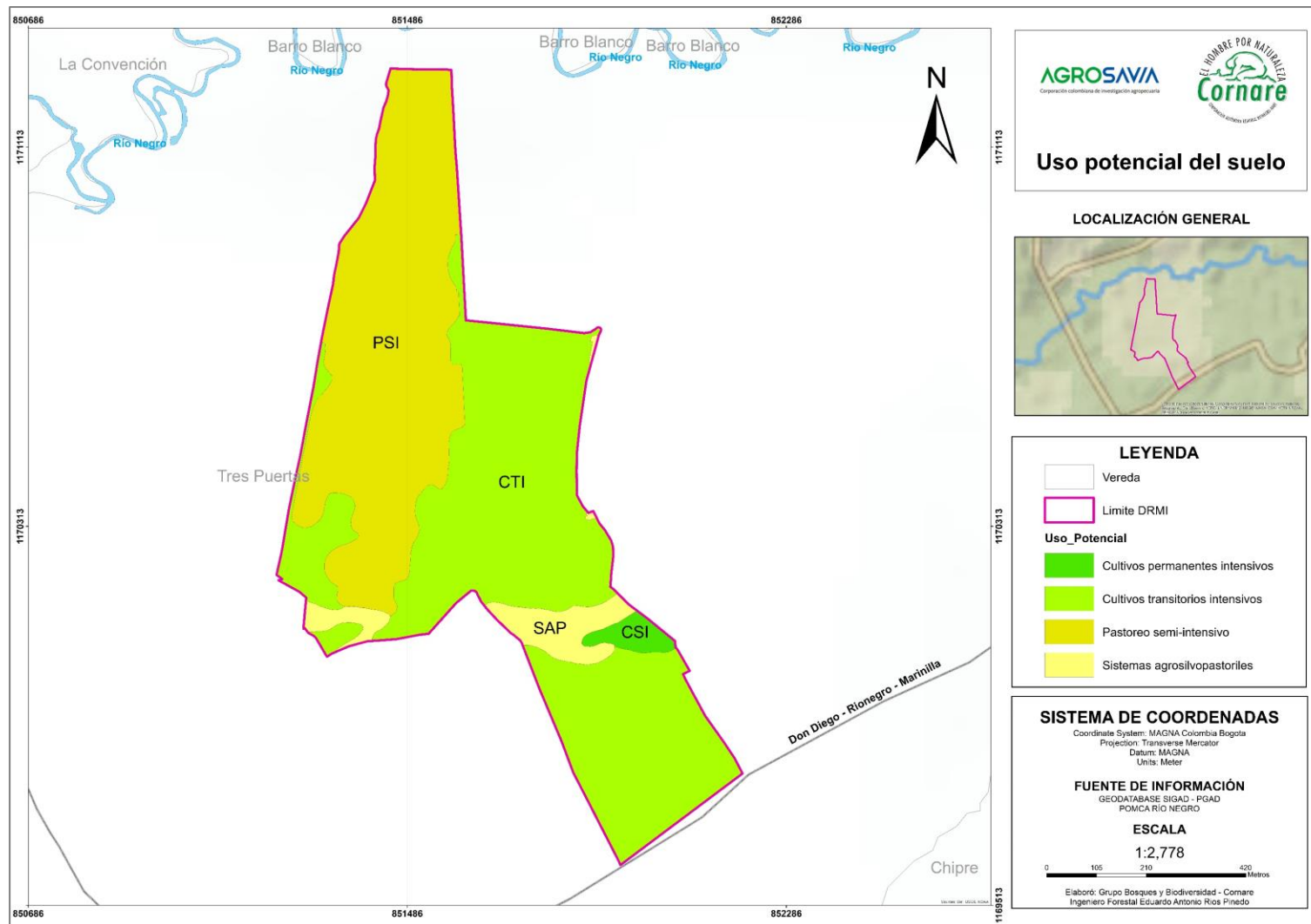
Agroforestal

Las tierras con vocación agroforestal son aquellas que no permiten la utilización exclusiva de actividades agrícolas o ganaderas, por lo cual deben ser utilizadas bajo sistemas combinados, donde, deliberadamente, se mezclen actividades agrícolas, ganaderas y forestales, en arreglos tanto espaciales como temporales. Algunas limitaciones de estas tierras son el exceso y/o ausencia de lluvias, las fuertes pendientes, la afectación por erosión en diferentes grados, inundaciones, sales o altos contenidos de aluminio (CORPOICA & IGAC, 2002).

- *Sistemas agrosilvopastoriles*

Estas tierras se localizan en climas húmedos y muy húmedos, desde los pisos térmicos cálido, medio y frío, sobre paisajes de montañas y lomerío, con pendientes entre 25 y 50%, igualmente se tienen unidades sobre piedemonte, altillanura, planicie y valle en pendientes que no superan el 7% y en donde aumentan las limitaciones para el establecimiento exclusivo de un sistema agrícola o ganadero (CORPOICA & IGAC, 2002).

Los suelos se caracterizan por variar de profundos a superficiales, bien a imperfectamente drenados.



Mapa 17 Uso potencial del suelo en el DRMI La Selva
Fuente: información del (Consorcio Pomcas Oriente Antioqueño, 2016)

2.1.5.7 CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

Los conflictos de uso de la tierra son el resultado de la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y aquel que debería tener de acuerdo con la oferta ambiental. Se originan por diversas causas entre las que sobresalen la desigualdad en la distribución de las tierras, el predominio de intereses particulares sobre intereses colectivos y el manejo no planificación de la relación uso-tierra en una determinada región (CORPOICA & IGAC, 2002).

Los conflictos de uso de la tierra son necesarios para conocer los problemas existentes y en lo posible corregirlos por medio de un ordenamiento que garantice el uso sostenido de los recursos. Así mismo permite la formulación de medidas económicas, educativas y sociales que amortigüen y disminuyan los procesos de degradación de tierras, asociadas a sistemas de producción inadecuados en tierras de alta fragilidad, que conducen progresiva pero inevitablemente a las pérdidas de calidad y cantidad de suelos y agua, biodiversidad, productividad agropecuaria y al incremento en consecuencia, de los costos de producción (CORPOICA & IGAC, 2002).

La definición del conflicto de uso de la tierra se basó en una adaptación a la metodología de la zonificación de los conflictos de usos de las tierras en Colombia – Uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia, adoptada por Corpoica y el IGAC en el año 2002, cuyas clases y grados están determinadas por una matriz que evalúa la concordancia, compatibilidad o discrepancia en el uso mediante el proceso de confrontar ordenadamente la vocación actual de uso versus el uso actual, obteniéndose así tres (3) clases de conflictos: sin conflicto, conflicto por subutilización y conflicto por sobreutilización, estas últimas dos divididas en tres (3) intensidades: ligero, moderado o severo (CORPOICA & IGAC, 2002). La adaptación tuvo lugar en las zonas en donde el uso actual no está dentro de ninguna categoría propuesta en la metodología, por lo cual no fue posible aplicar dicha metodología en estas zonas.

El DRMI La Selva presenta las tres (3) clases de conflictos de uso de la tierra, siendo el más significado el conflicto por sobreutilización con un 39.8%, seguido por las áreas sin conflicto con un 32.9% y finalmente los conflictos por subutilización con un 19.8% (Tabla 18 y Mapa 18).

Tabla 18 Conflicto de uso de la tierra dentro del DRMI La Selva

TIPO CONFLICTO	SIMBOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Adecuado	A	21,3	32,9%
Otros	OTROS	4,9	7,6%
Sobreutilización ligera	O1	24,8	38,3%
Sobreutilización severa	O3	1	1,5%
Subutilización moderada	S2	0,5	0,8%
Subutilización severa	S3	12,3	19,0%
TOTAL		64,8	100,0%

Fuente: (SIAR-Cornare, 2018).

Los efectos de los conflictos de uso de las tierras se relacionan con su insostenibilidad en el tiempo (tendencia a la degradación de la oferta ambiental en su conjunto), si el conflicto está asociado con la sobreutilización, o al no cumplimiento de las funciones sociales y económicas de productividad, si, por el contrario, se subutilizan, agudizando otros conflictos sociales y económicos que padece el campo colombiano (CORPOICA & IGAC, 2002).

Conflicto de uso adecuado

Áreas donde el uso actual del suelo concuerda con el uso potencial. Se definen como lugares geográficos en los cuales existen condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los usos actuales, por lo cual se recomienda evitar que entre en algún tipo de conflicto. Se debe mantener el uso actual o usos alternativos compatibles, incorporando en sus tecnologías de producción medidas que prevengan el deterioro de los recursos para garantizar su sostenibilidad en el tiempo (CORPOICA & IGAC, 2002).

Conflicto por sobreutilización

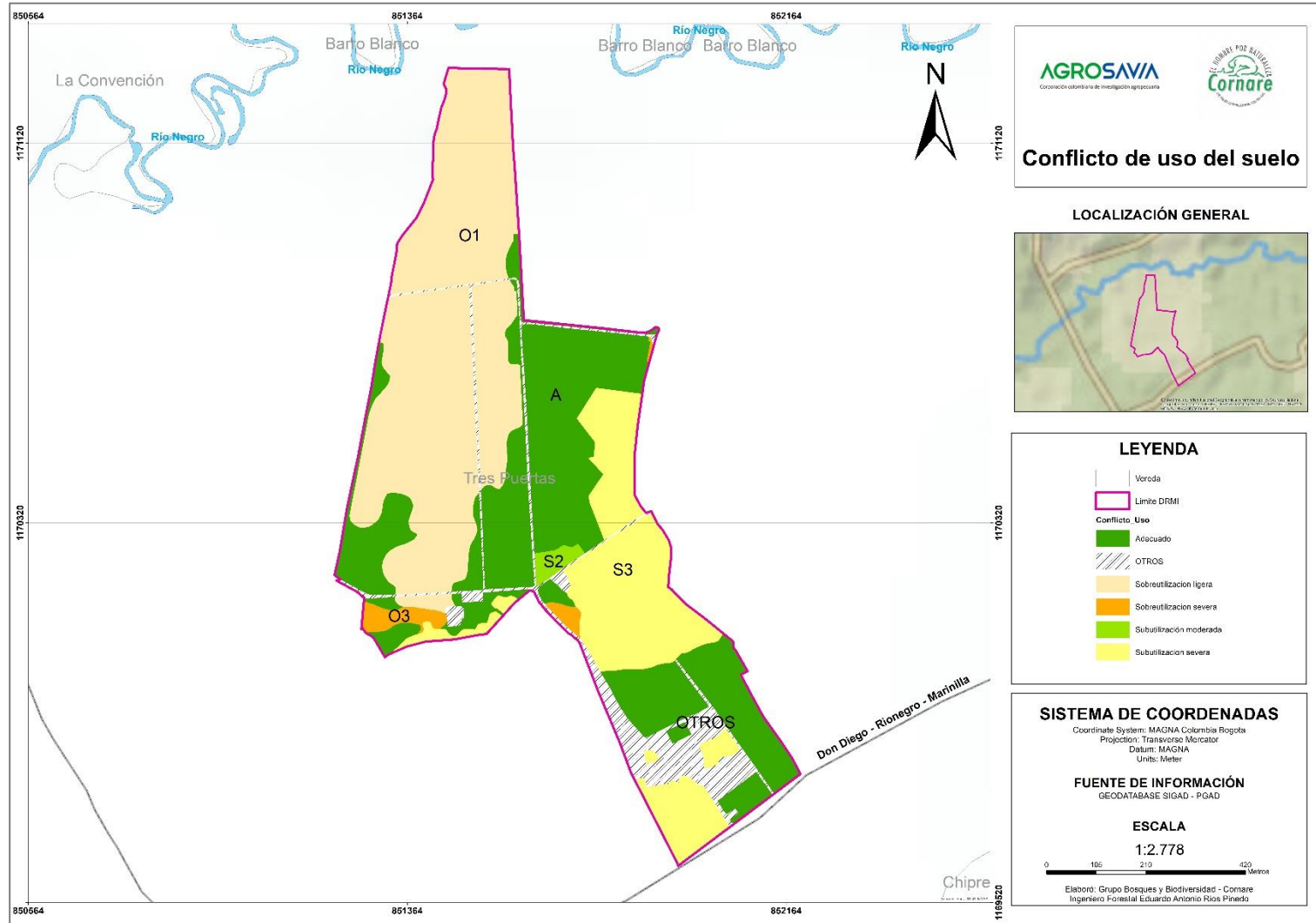
Son tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas (CORPOICA & IGAC, 2002). El conflicto por sobreutilización representa el 39.8% del área. Este conflicto se subdivide en 3 niveles de intensidad: severa, moderada y ligera; presentándose únicamente la ligera y severa.

Conflicto por subutilización

Son tierras que presentan un uso actual menor que el uso potencial. Es decir, tierras donde el agroecosistema dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o los usos compatibles (CORPOICA & IGAC, 2002). El conflicto por subutilización representa el 19.8% del área. Este conflicto se subdivide en 3 niveles de intensidad: severa, moderada y ligera; presentándose únicamente la moderada y severa.

Otros

Cuando el cruce del uso actual y el uso potencial, no se encuentra en ninguna categoría según la metodología usada, no se puede determinar el tipo de conflicto, por lo cual entran a ser parte de esta nueva categoría.



Mapa 18 Conflicto de uso del suelo dentro del DRMI La Selva
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018).

2.1.5.8 CARACTERIZACIÓN DE FLORA Y FAUNA

FLORA

Las plantas son un componente fundamental en los ambientes naturales, pues son quienes incorporan la energía a los ecosistemas y constituyen la base de las redes de interacción entre los organismos. Por otro lado, la vegetación sirve como soporte para la diversidad biológica de un ecosistema y regulan la oferta ambiental y el clima de un lugar determinado (León & Duque, 2008). Adicionalmente, las plantas son fundamentales porque aportan alimento (tanto a animales como a seres humanos), regulación hídrica, beneficio económico, generación de oxígeno, regulación de las temporadas de lluvias y del régimen de vientos, etc.

En la región andina de Sudamérica se han registrado más de 20000 especies vegetales, equivalente al 6.7% del total de especies de plantas que existen en el mundo. Nuestro país, ubicado en el norte de esta región, ocupa el segundo lugar en el mundo en cuanto a número de plantas (Castellanos, Sofrony, & Higuera, 2017). Además, vale resaltar que la región andina es una zona con una alta relevancia en términos de riqueza de especies vegetales, pues más del 61% de las 25530 plantas presentes en Colombia se encuentran en esta zona (Bernal, 2016), convirtiendo así la región andina en una posición muy relevante en términos de conservación.

No obstante, esta es una zona que ha perdido alrededor del 70% de las coberturas boscosas originales (Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca, & Kent, 2000) y la mayor parte de la deforestación en nuestro país se concentra en el departamento de Antioquia (León & Duque, 2008). Por lo anterior, se hace necesario comenzar a establecer y priorizar áreas destinadas a la conservación de estos seres vivos, de modo que pueda garantizarse la oferta de servicios ecosistémicos a nivel local.

Uno de los pasos para este ejercicio de conservación consiste en recopilar información secundaria y/o hacer un inventario de las plantas presentes en el sitio de interés.

- *Fuentes de información*

La información de las plantas presentes en este DRMI se obtuvo a partir de un inventario forestal realizado en el año 2007 por Cornare y a partir de diversas fuentes de información secundaria, entre las cuales están: El Catálogo de las Plantas Vasculares de Antioquia (Callejas P., 2011), el herbario nacional colombiano (Raz & Agudelo, 2018), colección del Herbario de la Universidad Católica de Oriente (Montes Salazar & Quijano Abril, 2017), el herbario nacional de la Universidad de Caldas (Álvarez-Mejía, 2017), el instituto Alexander von Humboldt (González & Quintana Vargas, 2018), la flora del oriente antioqueño (García Morera, Arbeláez Holguín, & Echeverri López, 2018), el jardín botánico de Missouri (Magil B & H, 2016) y el jardín botánico de New York (Tulig, Ramírez, & Watson, 2018). La información taxonómica se corroboró de acuerdo con: (Callejas P., 2011), (Christenhusz, Zhang, & Schneider, 2011). Respecto a la distribución geográfica, el endemismo y el estado de conservación, se utilizó la información de: the catalogue of life (Roskov, y otros, 2018), World Ferns (Hassler 2017^a), World Plants (Hassler 2017^b), y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2018). Por último, las especies vedadas se corroboraron de acuerdo con el acuerdo 207 de 2008 de Cornare y la resolución 1912 de 2017 del MAVDS.

- *Composición taxonómica*

En el presente listado se reportan 266 especies, distribuidas en 104 familias y 50 órdenes, 15 endémicas, 24 introducidas/cultivadas (Tabla 19).

Tabla 19. Especies reportadas en el DRMI La Selva o en los alrededores. La columna “I” representa aquellas especies introducidas, la columna “E” indica a las que son endémicas para Colombia.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRES COMUNES	I	E
Alismatales	Araceae	<i>Anthurium microspadix</i>	Anturio	--	--
Alismatales	Araceae	<i>Anthurium yarumalense</i>	Anturio	--	S i
Alismatales	Hydrocharitaceae	<i>Limnobium laevigatum</i>	Buchón	--	--
Alismatales	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton gramineus</i>	Hierba de agua	--	--
Apiales	Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	Eneldo	S i	--
Apiales	Apiaceae	<i>Centella erecta</i>		--	--
Apiales	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	Cilantro	S i	--
Apiales	Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Zanahoria	S i	--
Apiales	Apiaceae	<i>Daucus montanus</i>	Cilantrillo	--	--
Apiales	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	S i	--
Apiales	Araliaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Orejitas	--	--
Apiales	Araliaceae	<i>Oreopanax albanensis</i>	Mano de oso	--	S i
Apiales	Araliaceae	<i>Oreopanax floribundum</i>	Mano de oso	--	--
Apiales	Araliaceae	<i>Schefflera trianae (Planch. & Linden ex Marchal) Harms</i>	Pategallina	--	S i
Aquifoliales	Aquifoliaceae	<i>Ilex danielis</i>	Huesito, palo negro	--	--
Arecales	Arecaceae	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	Palma de cera	--	S i
Arecales	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	Palmas nativas	--	--
Arecales	Arecaceae	<i>Geonoma orbignyana</i>	Palmiche	--	--
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Agapanthus praecox</i>	Agapanto	S i	--
Asparagales	Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	Tiririca	--	--
Asparagales	Iridaceae	<i>Gladiolus communis</i>		S i	--
Asparagales	Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i>	Esterillo	--	--
Asparagales	Orchidaceae	<i>Cranichis ciliata</i>	Orquídea	--	--
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum cylindrostachys</i>	Orquídea	--	--
Asparagales	Orchidaceae	<i>Lepanthes eros</i>	Orquídea	--	S i
Asparagales	Orchidaceae	<i>Lepanthes gargantas</i>	Orquídea	--	--

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRES COMUNES	I	E
Asparagales	Orchidaceae	<i>Vitekorchis aurifera</i> (Rchb.f.) J.M.H.Shaw	Orquidea lluvia de oro	--	--
Asterales	Compositae	<i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K.Jansen	Botón de oro	--	--
Asterales	Compositae	<i>Ageratina popayanensis</i>	Chilca	--	--
Asterales	Compositae	<i>Ageratum conyzoides</i>	Manrubio	--	--
Asterales	Compositae	<i>Artemisia vulgaris</i>	Ajenjo	S i	--
Asterales	Compositae	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	Salvia amarga	--	--
Asterales	Compositae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca dulce	--	--
Asterales	Compositae	<i>Bidens pilosa</i>	Cadillo	--	--
Asterales	Compositae	<i>Calea glomerata</i>	Carrasposa, amargosita	--	S i
Asterales	Compositae	<i>Chrysanthemum morifolium</i>	Crisantemo	S i	--
Asterales	Compositae	<i>Clibadium pentaneuron</i>	Chilca amarga	--	--
Asterales	Compositae	<i>Conyza laevigata</i>	Pericón	--	--
Asterales	Compositae	<i>Conyza sumatrensis</i>	Yaguache	--	--
Asterales	Compositae	<i>Critoniella vargasiana</i>	Chilca, patinegra, esmeraldo	--	--
Asterales	Compositae	<i>Cynara scolymus</i>	Alcachofa	--	--
Asterales	Compositae	<i>Elaphandra patentipilis</i>	Navidad	--	--
Asterales	Compositae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Diente de león	--	--
Asterales	Compositae	<i>Matricaria chamomilla</i>	Manzanilla	S i	--
Asterales	Compositae	<i>Tithonia diversifolia</i>	Botón de oro	--	--
Asterales	Campanulaceae	<i>Burmeistera multiflora</i>	Pomo de monte	--	--
Asterales	Campanulaceae	<i>Centropogon trianae</i>	Zarcillejo, col de monte	--	S i
Asterales	Campanulaceae	<i>Centropogon yarumalensis</i>	Zarcillejo, col de monte	--	S i
Boraginales	Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Borraja	S i	--
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia barbata</i>	Nogal	--	S i
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia venosa</i>	Nogal	--	S i
Brassicales	Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	Mostaza, mostacilla	S i	--
Brassicales	Brassicaceae	<i>Cardamine hirsuta</i>	Berro	--	--
Brassicales	Caricaceae	<i>Vasconcellea pubescens</i>	Papayuelo	--	--
Briophyta	Dicranaceae	<i>Campylopus jamesonii</i>	Musgo	--	--
Briophyta	Dicranaceae	<i>Dicranum frigidum</i>	Musgo	--	--
Canellales	Winteraceae	<i>Drymis granadensis</i>	Canelo de páramo	--	--
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	Ilusión	--	--

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRES COMUNES	I	E
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>	Abrojoito	--	--
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Clavel	S i	--
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	Golondrina	--	--
Chloranthales	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum goudotianum</i>	Granizo	--	--
Chloranthales	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>	Silbosilbo	--	--
Commelinales	Commelinaceae	<i>Callisia gracilis</i>		--	--
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Canutillo	--	--
Commelinales	Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i>	Violeta de agua	--	--
Cornales	Hydrangeaceae	<i>Hydrangea macrophylla</i>	Hortensia	S i	--
Cornales	Hydrangeaceae	<i>Hydrangea peruviana</i>	Hortensia	S i	--
Crossosomatales	Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don		--	--
Cucurbitales	Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i>	Alegría	--	--
Cucurbitales	Begoniaceae	<i>Begonia dipetala</i>		--	--
Cucurbitales	Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i>	Begonia de pantano	--	--
Cucurbitales	Begoniaceae	<i>Begonia spadiciflora</i>	Cremor	--	S i
Cucurbitales	Coriariaceae	<i>Coriaria ruscifolia</i>	Zumaque	--	--
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	S i	--
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza	--	--
Cupressales	Cupressaceae	<i>Cryptomeria japonica</i>		S i	--
Cupressales	Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Ciprés	S i	--
Cupressales	Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés	S i	--
Cyatheales	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i>	Sarro blanco o café	--	--
Cyatheales	Cyatheaceae	<i>Cyathea tryonorum</i>	Helecho arbóreo, sarro	--	--
Cyatheales	Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i>	Sarro negro	--	--
Dioscoriales	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea coriacea</i>		--	--
Dipsacales	Adoxaceae	<i>Sambucus canadensis</i>		--	--
Dipsacales	Adoxaceae	<i>Viburnum anabaptista</i>	Sáuco de monte	--	--
Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Valeriana candolleana</i>	Valeriana	S i	--
Equisetales	Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i>		--	--
Equisetales	Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i>	Equiseto gigante	--	--
Ericales	Actinidiaceae	<i>Saurauia ursina</i>	Dulumoco	--	--
Ericales	Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Carbonero	--	--
Ericales	Ericaceae	<i>Bejaria aestuans</i>	Carbonero	--	--
Ericales	Ericaceae	<i>Cavendishia guatapeensis</i>		--	S i

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRES COMUNES	I	E
Ericales	Ericaceae	<i>Cavendishia pubescens</i>		--	--
Ericales	Ericaceae	<i>Gaultheria buxifolia</i>		--	--
Ericales	Marcgraviaceae	<i>Ruyschia pilophora</i>		--	--
Ericales	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Espadero	--	--
Fabales	Leguminosae	<i>Acacia mangium</i>	Acacia	S	--
Fabales	Leguminosae	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia	i	--
Fabales	Leguminosae	<i>Aeschynomene elegans</i>		--	--
Fabales	Leguminosae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Guarango	--	--
Fabales	Leguminosae	<i>Crotalaria micans</i>	Cascabelito	--	--
Fabales	Leguminosae	<i>Desmodium molliculum</i>	Pegasaya	--	--
Fabales	Leguminosae	<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto	--	--
Fabales	Leguminosae	<i>Inga insignis</i>	Guamo	--	--
Fabales	Leguminosae	<i>Inga sierrae</i>	Guamo	--	--
Fabales	Leguminosae	<i>Mimosa albida</i>	Zarza	--	--
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	--	--
Gentianales	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	Quina	--	--
Gentianales	Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	Mortiño de culebra	--	--
Gentianales	Rubiaceae	<i>Galium canescens</i>		--	--
Gentianales	Rubiaceae	<i>Ladenbergia macrocarpa</i>	Cascarillo	--	--
Gleicheniales	Gleicheniaceae	<i>Diplopterygium bancroftii</i>	Helecho vara de justicia	--	--
Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum fragile</i>		--	--
Hymenophyllales	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum microcarpum</i>		--	--
Lamiales	Acanthaceae	<i>Aphelandra runcinata</i>	Acanto, uña de gato	--	--
Lamiales	Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	Ojo de poeta	S	--
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>	Nacadero	i	--
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Fresno	--	--
Lamiales	Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i>	Atajasangre	--	--
Lamiales	Lamiaceae	<i>Lepechinia bullata</i>	Uva de perro	--	--
Lamiales	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	Toronjil	S	--
Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzoniferifolia Kunth</i>	Venadillo	i	--
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Llantén	--	--
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana lopez-palacii</i>	Venturosa	--	--
Laurales	Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>	Laurel	--	--
Laurales	Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i>	Laurel	--	--
Laurales	Lauraceae	<i>Ocotea smithiana</i>	Laurel	--	--
Laurales	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	--	--
Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria aurea</i>	Astromelia	--	--
Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea bredemeyerana</i>		--	--

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRES COMUNES	I	E
Liliales	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea diffracta</i>		--	--
Magnoliales	Annonaceae	<i>Guatteria verrucosa</i>		--	--
Magnoliales	Gunneraceae	<i>Gunnera brephogea</i>	Hoja de pantano	--	--
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Licania salicifolia</i>		--	S i
Malpighiales	Clusiaceae	<i>Clusia alata</i>	Chagualo	--	--
Malpighiales	Clusiaceae	<i>Clusia ducu</i>	Chagualo	--	--
Malpighiales	Clusiaceae	<i>Clusia minutiflora</i>	Chagualo	--	--
Malpighiales	Clusiaceae	<i>Clusia mocoensis</i>	Chagualo	--	--
Malpighiales	Clusiaceae	<i>Clusia multiflora</i>	Chagualo	--	--
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	Escobo	--	--
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	Hojancho pequeño	--	--
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Alchornea verticillata</i>	Escobo	--	--
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton magdalenensis</i>	Drago	--	--
Malpighiales	Hypericaceae	<i>Vismia laevis</i>	Punta de lanza	--	--
Malpighiales	Ochnaceae	<i>Godoya antioquiensis</i>	Caunce	--	S i
Malpighiales	Phyllanthaceae	<i>Hyeronima antioquiensis</i>	Candelo	--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Abutilon pictum</i> (Gillies ex Hook.) Walp.		--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Alcea rosea</i>		--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>		--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Fuertesimalva killipii</i>		--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Heliocarpus popayanensis</i>		--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa</i>		--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Malvarrosa	--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i>	Escobilla	--	--
Malvales	Malvaceae	<i>Spirotheca rosea</i> (Seem.) P.E.Gibbs & W.S.Alverson	Ceiba de tierra fría	--	--
Marattiales	Marattiaceae	<i>Danaea moritziana</i>		--	--
Myrtales	Lythraceae	<i>Cuphea ciliata</i>		--	--
Myrtales	Lythraceae	<i>Lafoensia acuminata</i>	Roble amarillo	--	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Blakea quadrangularis</i>		--	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Leandra lindeniana</i>		--	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Meriania nobilis</i>	Marraboyos	--	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Tibouchina lepidota</i>	Sietecueros	--	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Miconia aeruginosa</i>	Uvito	--	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Miconia theaezans</i>	Uvito	--	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Tibouchina lepidota</i> (Bonpl.) Baill.		--	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Tibouchina kingii</i>	Sietecueros	--	--
Myrtales	Myrtaceae	<i>Acca sellowiana</i>	Feijoa	--	--
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipo	S i	--

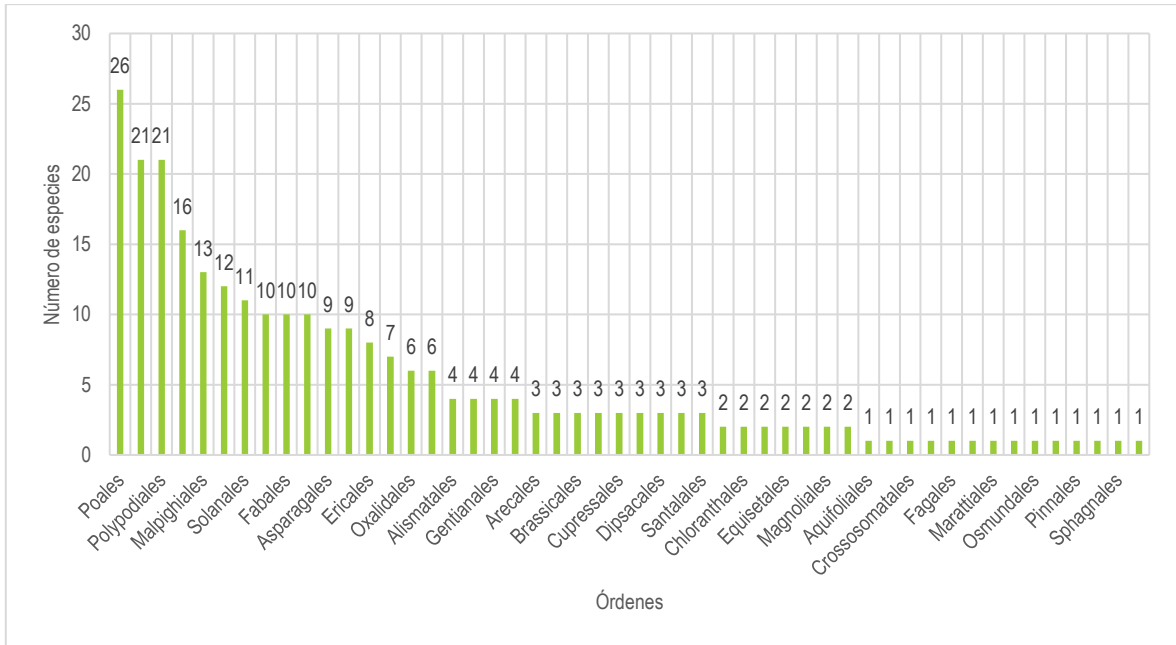
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRES COMUNES	I	E
Myrtales	Myrtaceae	<i>Myrcia popayanensis</i>	Arrayán de Popayán	--	--
Myrtales	Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	Guayaba	--	--
Myrtales	Onagraceae	<i>Fuchsia boliviana</i>		--	--
Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	Clavo de laguna	--	--
Nymphaeales	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea elegans</i>	Loto	--	--
Osmundales	Osmundaceae	<i>Osmunda regalis</i>	Helecho espiga	--	--
Oxalidales	Brunelliaceae	<i>Brunellia sibundoya</i>		--	--
Oxalidales	Brunelliaceae	<i>Brunellia subsessilis</i>	Cedrillo	--	--
Oxalidales	Brunelliaceae	<i>Brunellia trianae</i>		--	--
Oxalidales	Cunoniaceae	<i>Weinmannia balbisiana</i>		--	--
Oxalidales	Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>	Encenillo	--	--
Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Acedera	--	--
Pandanales	Cyclanthaceae	<i>Sphaeradenia purpurea</i>	Palmicho	--	--
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino pátula	S i	--
Pinales	Podocarpaceae	<i>Nageia rospigliosii</i>	Pino colombiano	--	S i
Pinales	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Chaquiro	--	--
Piperales	Piperaceae	<i>Piper consanguineum</i>	Cordoncillo	--	--
Poales	Bromeliaceae	<i>Guzmania pearcei</i>	Bromelia	--	--
Poales	Bromeliaceae	<i>Racinaea spiculosa</i>	Cardo verde	--	--
Poales	Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncoides</i>		--	--
Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis elegans</i>	Cebolleta de pantano	--	--
Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i>	Junco	--	--
Poales	Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>		--	--
Poales	Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>		--	--
Poales	Mayacaceae	<i>Mayaca fluviatilis</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Aegopogon cenchroides</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Agrostis perennans</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Arundo donax</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Axonopus compressus</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Axonopus scoparius</i>	Pasto imperial	--	--
Poales	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus purpureus</i>	Cadillo corretón	--	--
Poales	Poaceae	<i>Chusquea scandens</i>	Chusque	--	--
Poales	Poaceae	<i>Digitaria violascens</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Eriochrysis cayennensis</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Pasto poa	--	--
Poales	Poaceae	<i>Isachne arundinacea</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Isachne ligulata</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Isachne rigens</i>		--	--

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRES COMUNES	I	E
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>		--	--
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>		--	--
Poales	Typhaceae	<i>Typha latifolia</i>	Junco	--	--
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i>		--	--
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium barbaense</i>		--	--
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium harpeodes</i>		--	--
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium myriophyllum</i>		--	--
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium serra</i>		--	--
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium uniseriale</i>		--	--
Polypodiales	Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i>		--	--
Polypodiales	Blechnaceae	<i>Blechnum divergens</i>		--	--
Polypodiales	Blechnaceae	<i>Blechnum binervatum (Poir.) C.V. Morton & Lellinger</i>		--	--
Polypodiales	Blechnaceae	<i>Blechnum lherminieri</i>		--	--
Polypodiales	Blechnaceae	<i>Blechnum occidentale</i>		--	--
Polypodiales	Blechnaceae	<i>Blechnum schiedeianum</i>		--	--
Polypodiales	Blechnaceae	<i>Blechnum stipitellatum</i>		--	--
Polypodiales	Dennstaedtiaceae	<i>Hypolepis stuebelii</i>		--	--
Polypodiales	Dryopteridaceae	<i>Arachniodes denticulata</i>		--	--
Polypodiales	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum antioquianum</i>		--	--
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum densifolium</i>		--	--
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum repens</i>		--	--
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Ceradenia discolor</i>		--	--
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Eriosorus flexuosus</i>		--	--
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Jamesonia vellea (Baker) Christenh.</i>		--	--
Rosales	Cannabaceae	<i>Cannabis sativa</i>		--	--
Rosales	Moraceae	<i>Ficus subandina Dugand</i>	Matapalo, lechero	--	--
Rosales	Moraceae	<i>Ficus cuatrecasana</i>	Matapalo, lechero	--	--
Rosales	Moraceae	<i>Ficus danielis</i>	Matapalo, lechero	--	S i
Rosales	Rosaceae	<i>Duchesnea indica</i>		--	--
Rosales	Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>		--	--
Rosales	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>		--	--
Rosales	Rosaceae	<i>Lachemilla mutisii</i>		--	--
Rosales	Rosaceae	<i>Rubus glaucus</i>	Mora	--	--
Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia angustifolia</i>	Yarumo	--	--
Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia telenitida Cuatrec.</i>	Yarumo blanco	--	--
Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia telenitida</i>	Yarumo	--	--
Santalales	Loranthaceae	<i>Cladocolea lenticellata (Diels) Kuijt</i>		--	--
Santalales	Loranthaceae	<i>Peristethium archeri</i>		--	--
Santalales	Santalaceae	<i>Antidaphne viscoidea</i>		--	--
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron radicans</i>	Manzanillo	--	--

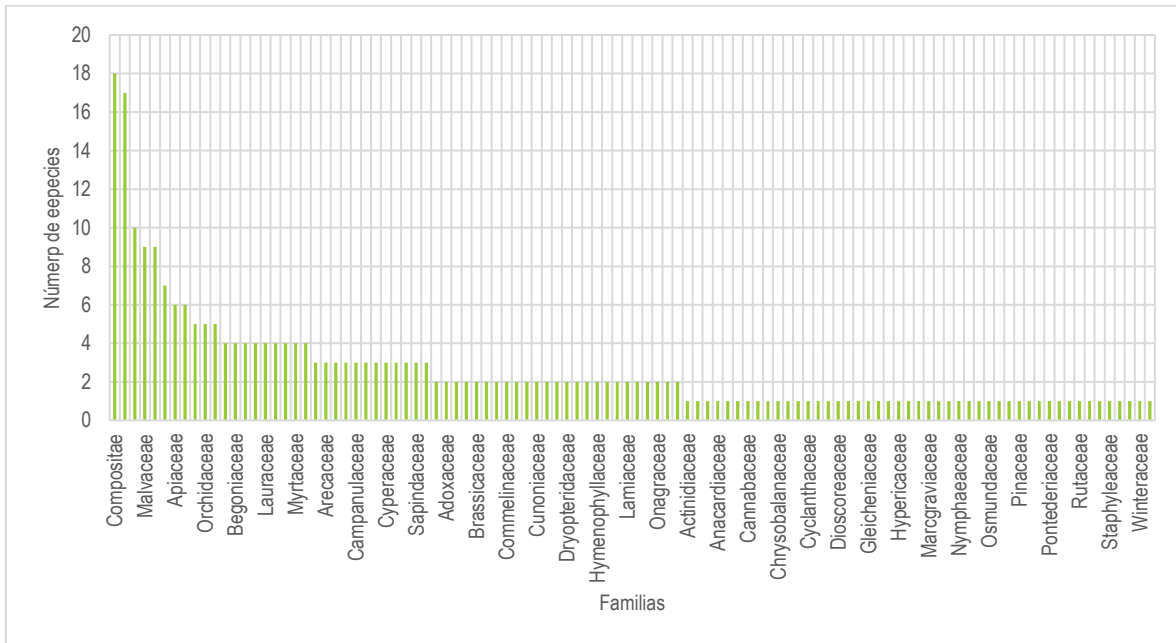
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRES COMUNES	I	E
Sapindales	Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>		--	--
Sapindales	Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Limón	--	--
Sapindales	Sapindaceae	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) <i>C.U.Ulloa & M.Jørg.</i>	Manzano	--	--
Sapindales	Sapindaceae	<i>Cupania livida</i>		--	--
Sapindales	Sapindaceae	<i>Matayba elegans</i>		--	--
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>		--	--
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea cholulensis</i>		--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Brugmansia pittieri</i> (Saff.) Moldenke	Floripondio	--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum dimorphum</i>		--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Cestrum tomentosum</i>		--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Dunalia solanacea</i>		--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum betaceum</i>	Tomate de árbol	--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum chmielewskii</i>		--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Lycopersicon pennellii</i> (Correll) <i>D'Arcy</i>		--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum pentaphyllum</i>		--	--
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum peruvianum</i>		--	--
Sphagnales	Sphagnaceae	<i>Sphagnum recurvum</i>	Musgo tripa de Vitoria	--	--
Zingiberales	Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>		--	--

Dentro de esta área protegida se han reportado algunas de las especies mencionadas en el listado de la Tabla 19, como, por ejemplo: el carbonero (*Bejaria aestuans*), el guamo (*Inga sierrae*), la quina (*Cinchona pubescens*), laurels (*Nectandra acutifolia* y *Ocotea guianensis*), el chagualo (*Clusia multiflora*), el escobo (*Alchornea grandiflora*), el puntelanza (*Vismia laevis*), el manzanillo (*Toxicodendron radicans*) y el pino colombiano (*Nageia rospigliosii*).

Por otro lado, la información secundaria indica que los cinco órdenes más numerosos en este listado fueron Poales, con 26 especies; Asterales y Polypodiales, con 21; Myrtales con 16 y Malpighiales con 13. Asimismo, las familias que más especies presentaron fueron: Compositae (18 especies), Poaceae (17), Leguminosae (10), Malvaceae (9), Solanaceae, con 9 especies (Gráfica 4).



Gráfica 3 Número de especies de plantas por orden taxonómico.



Gráfica 4 Número de especies de plantas por familia taxonómica. Se omiten aquellas que únicamente han sido representadas por un ejemplar.

Según la clasificación bioclimática de Holdridge, el DRMI La Selva se encuentra en la zona de vida de bosque húmedo montano bajo, caracterizada por una humedad elevada, lo cual favorece la presencia de especies epífitas, entre las cuales se resaltan musgos, helechos, bromelias y orquídeas; organismos que tienen interacciones con un número importante de organismos, particularmente insectos, y que son indicadores de la calidad del hábitat en el que se encuentran (van Leeerdam, Zagt, & Veneklass, 1990).

Sin embargo, también se evidencia la presencia de plantas de la familia Asteraceae, la mayoría de ellas en hábito herbáceo y otras cultivadas para uso ornamental o medicinal, como es el caso de las especies introducidas como: el ajeno (*Artemisia vulgaris*), la manzanilla (*Matricaria recutita*) o el crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*); o las nativas, como: el cadillo (*Bidens pilosa*), el manrubio (*Ageratum conyzoides*) o la chilca dulce (*Baccharis latifolia*). Esta última posee propiedades antifúngicas, antiinflamatorias y antibacteriales (Abad, y otros, 2006). Además, la chilca dulce sirve para tratar la diarrea, las inflamaciones o las fracturas óseas, entre otros dolores (Paredes, 2011). Por otro lado, el manrubio (*A. conyzoides*) a pesar de ser tóxico para los mamíferos, puede ser utilizada como planta medicinal para tratar el raquitismo o enfermedades ocasionadas por bacterias; además, presenta propiedades insecticidas y sus aceites esenciales pueden ser utilizados en la industria cosmética (Moura, 2005) (Raintree, 2006).

Incluso las Asteraceas son importantes a nivel ecosistémico porque muchas son polinizadas por insectos como las abejas. Tal es el caso de las plantas del género *Baccharis*, el chilco negro (*Ageratina popayanensis*) o el diente de león (*Hypochaeris radicata*), este último siendo visitado por vectores como las abejas del género *Apis* (Fryxell, 1957) (Aarssen, 1981).

Finalmente, podría decirse que la riqueza mostrada por la familia Poaceae (pastos) en esta área está influenciada por las dinámicas antrópicas en la región, en donde existe una gran cantidad de territorios artificiales destinados para lagos, fincas de recreo, cultivos o ganadería; esto sumado también al hecho de que este territorio presenta zonas inundables que forman pequeñas lagunas o humedales naturales, lo que, entre otras cosas, podría favorecer una riqueza interesante en este grupo de organismos.

- *Endemismo*

De acuerdo con la Tabla 19, para el DRMI La Selva se han reportado 15 especies endémicas para Colombia; aunque cuatro de ellas se han reportado únicamente en el departamento de Antioquia; estas son: El zarcillo (*Centropogon yarumalensis*), dos nogales (*Cordia barbata* y *Cordia venosa*) y el crémor (*Begonia spadiciflora*). Además, dentro de las especies endémicas para Colombia se resalta la presencia de el cauce (*Godoya antioquensis*), el uvito de Guatapé (*Cavendishia guatapensis*) y la posible presencia histórica de otras especies interesantes, como: el árbol raro (*Licania salicifolia*) y la palma de cera (*Croxylon quindiuense*). Sin embargo, es probable que estas dos especies ya no se encuentren en el interior del DRMI; aunque sí existen algunos reportes cercanos que quizás no deberían descartar la elaboración de un programa de reintroducción de estas dos especies al interior del DRMI.

- *Introducidas*

Según la Tabla 19, en el DRMI La Selva podrían encontrarse alrededor de 24 especies de plantas introducidas; algunas de ellas cultivadas por interés alimenticio, como: la zanahoria (*Daucus carota*), el toronjil (*Melissa officinalis*), la mostacilla (*Brassica rapa*) o el cilantro (*Coriandrum sativum*); otras por interés medicinal, como: el ajeno (*Artemisia vulgaris*), la valeriana (*Valeriana candolleana*), la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y otras

por interés ornamental o forestal, como: la hortensia (*Hydrangea sp.*), la acacia (*Acacia sp.*), los cipreses (*Cupressus sp.*), el clavel (*Dianthus caryophyllus*), entre otros.

No obstante, es importante resaltar también la presencia de una especie introducida e invasora, y es la del ojo de poeta (*Thunbergia alata*). Esta es una planta de hábito herbáceo y trepador originaria de África central. Originalmente se utilizaba como planta decorativa de cercos, pero actualmente se ha salido de control y a invadidas zonas naturales y cultivos en la zona, por lo que se ha convertido en una plaga. Varios habitantes de la zona comentan, de forma esporádica, que el ojo de poeta ha destruido cultivos o ha tumbado árboles. En el DRMI se ha reportado la presencia de ojo de poeta en los bordes del bosque y en algunos cultivos, por lo que plantear medidas para su manejo es necesario.

En este punto, es importante mencionar que las especies invasoras son especies introducidas que se han naturalizado y han logrado expandir su ámbito de distribución en un lugar que no es el original para ellas y, como consecuencia, desplazan a las especies que sí son nativas y alteran las dinámicas de los ecosistemas, las comunidades y las poblaciones, llegando incluso a causar afectaciones económicas.

Las especies de plantas invasoras presentan ciertas características que las hacen, precisamente, invasoras. Entre estas características se encuentran: una habilidad para germinar rápido, son buenas competidoras por la calidad de hábitat, los individuos son resistentes a la mortalidad y producen una gran cantidad de semillas. Sin embargo, existen otros factores externos que favorecen el éxito reproductivo de las especies invasoras, y esto se resume en dos circunstancias: 1) que existen personas que cultivan o promueven el establecimiento de este tipo de organismos y 2) la pérdida de hábitat nativo favorece la dispersión y supervivencia de las especies invasoras, pues existe evidencia de que estos seres vivos ven favorecido su crecimiento poblacional en ambientes perturbados o transformados (Sakai, y otros, 2001). Por lo anterior, las estrategias de erradicación del ojo de poeta deberían estar enfocadas en seguir conservando los hábitats naturales remanentes del valle de San Nicolás y en hacer campañas de educación ambiental para que sean las mismas comunidades quienes se encarguen de controlar este tipo de organismos.

- *Amenazada*

En la Tabla 20 se muestran las especies amenazas que están presentes al interior o en los alrededores del DRMI La Selva. Este listado se construyó con base en las categorías de amenaza definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) (IUCN, 2018), en donde se definen las siguientes categorías:

- Preocupación menor (LC): Especies que no se encuentran amenazadas.
- Casi amenazadas (NT): Especies que podrían encontrarse amenazadas de extinción en un futuro próximo.
- Vulnerables (VU): Especies que presentan una probabilidad mediana de extinguirse en corto o mediano plazo.
- En peligro (EN): Especies que presentan una alta probabilidad de extinguirse en corto o mediano plazo.
- Riesgo Crítico (CR): Especies que con una probabilidad muy alta de extinguirse en corto o mediano plazo.
- Extinta en estado silvestre (EW): Especies que se han extinto en su hábitat natural, pero que se conservan bajo condiciones de cautividad.

Con base en lo anterior, otros estándares nacionales toman los mismos criterios definidos por la IUCN para construir las categorías de amenaza de las especies al interior del país. Estos estándares nacionales son dos: la resolución 1912 de 2017 y el libro rojo de las plantas de Colombia (Calderón-Sáenz, 2006), (Cárdenas & Salinas, 2007), (García, 2007). Finalmente, se citan las especies vedadas por Cornare a nivel regional según el acuerdo 207 de 2008 y el acuerdo 262 de 2011.

Tabla 20. Listado de especies amenazadas y vedadas en el DRMI La Selva.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	IUCN	RES. 1912 DE 2017	VEDA	LIBRO ROJO
Aquifoliales	Aquifoliaceae	<i>Ilex danielis</i>	--	--	Sí	--
Arecales	Arecaceae	<i>Ceroxylon quindiuense</i>	VU	EN	Sí	--
Cupressales	Cupressaceae	<i>Cryptomeria japonica</i>	NT	--	--	--
Ericales	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	--	--	Sí	--
Fabales	Leguminosae	<i>Erythrina edulis</i>	--	--	Sí	--
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	LC	VU	Sí	VU
Gentianales	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	--	--	Sí	--
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>	--	--	Sí	--
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	--	--	Sí	--
Lamiales	Lamiaceae	<i>Lepechinia bullata</i>	--	--	Sí	--
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Licania salicifolia</i>	EN	CR	Sí	--
Malpighiales	Ochnaceae	<i>Godoya antioquiensis</i>	--	--	Sí	--
Myrtales	Melastomatacae	<i>Meriania nobilis</i>	LC	--	Sí	--
Oxalidales	Brunelliaceae	<i>Brunellia subsessilis</i>	VU	--	--	--
Oxalidales	Brunelliaceae	<i>Brunellia trianae</i>	--	--	Sí	--
Oxalidales	Cunoniaceae	<i>Weinmannia balbisiana</i>	--	--	Sí	--
Pinnales	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	LC	VU	Sí	VU
Sapindales	Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	--	--	Sí	NT
Sapindales	Sapindaceae	<i>Matayba elegans</i>	--	--	Sí	--
Solanales	Solanaceae	<i>Brugmansia pittieri</i> (Saff.) <i>Moldenke</i>	EW	--	--	--

La quina (*Cinchona pubescens*) es un árbol que alcanza hasta 20 m de altura que puede llegar a ser común en zonas húmedas al interior de los bosques o bordes de quebrada. La corteza de este árbol se ha utilizado para extraer la quinina, sustancia que es útil en el tratamiento de la fiebre. Además, se considera que este árbol es una especie melífera. Su madera, por otro lado, suele ser utilizada para cercas vivas o leña. Actualmente se encuentra amenazado por la destrucción de su hábitat natural y por la tala selectiva (Alzate-Guarín, Gómez, & Roríguez, 2008).

El floripondio (*Brugmansia aurea*) es una planta tóxica y considerada extinta en la naturaleza. No obstante, se sabe que se cultiva y que se utilizaba por comunidades indígenas que habitaban las zonas asociadas a bosques de neblina. Sin embargo, son pocos los sitios que la han cultivado debido a que sus metabolitos son precursores

de la escopolamina o la burundanga. No se han reportado individuos en estado silvestre desde el siglo XIX (Hay, Gottschalk, & Holguín, 2012).

Dos de los árboles comunes al interior del DRMI es el chaquiro (*Podocarpus oleifolius*) y el pino colombiano (*Nageia rospigliosii*). Estos no producen flores, sino conos, y su polinización se da por anemofilia; es decir, por el viento. Sin embargo, se ha documentado que aves y murciélagos consumen las semillas del chaquiro. Lamentablemente estas especies se encuentran amenazadas a nivel local debido a que su madera suele ser utilizada en ebanistería, elaboración de muebles y construcción de vivienda. Lo anterior, sumado a la destrucción de su hábitat natural ha ocasionado que se encuentren relativamente escasas en el valle de San Nicolás, por lo que el relicto boscoso presente en el DRMI La Selva podría considerarse como un sitio importante para la conservación de estas especies (Alzate-Guarín, Gómez, & Roríguez, 2008).

FAUNA

El componente de fauna se refiere a todos los animales que se encuentran en un espacio determinado. Este tipo de organismos desempeñan un papel fundamental en los ecosistemas y ambientes naturales, pues ellos se encargan de adquirir la energía asimilada por las plantas y permitir que el ciclo de nutrientes se dé en un ecosistema al interactuar, directa o indirectamente, con otros organismos de su mismo hábitat. Para el caso de este plan de manejo, el componente faunístico se enfoca en los vertebrados pertenecientes a los grupos de aves, mamíferos y reptiles detectados durante una visita de campo el 2 de mayo de 2018, y en los anfibios y reptiles reportados a partir de algunas fuentes de información secundarias.

- *Metodología y área de estudio*

Como área de estudio se escogió los alrededores y el interior del relicto de bosque del DRMI La Selva. El bosque en cuestión tiene una extensión de 2.63 ha, y se encuentra la zona de vida de bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB). Presenta una estructura vegetal secundaria, con la presencia de algunas especies de plantas introducidas en los bordes, como: eucalipto (*Eucaliptus* sp.), ciprés (*Cupressus* sp.) y ojo de poeta (*Thumbergia alata*). Además, la zona de estudio se encontró rodeada de cultivos, pastos, matorrales, estanques artificiales y fincas en sus alrededores, lo que aporta una importante heterogeneidad espacial.

Para el trabajo con fauna se muestrearon dos grupos: aves y mamíferos voladores (murciélagos). Para ambos se utilizó la metodología de capturas por redes de niebla, pero el estudio ornitológico se complementó con observaciones directas y escucha de cantos de las especies en la zona. El muestreo con redes se realizó en dos tipos de hábitat: interior y borde de bosque, pero el registro de aves por búsqueda libre se reportó a partir de cualquier hábitat, incluyendo asentamientos humanos. Asimismo, se consideró contar con registros indirectos de la fauna detectada por los trabajadores del predio.

El horario de trabajo para las redes de niebla con aves comenzó a las 6:30, por cuestiones climáticas, y terminó a las 11:30. Adicionalmente, para este grupo de animales se trabajó con cinco redes de 6 m, una de 9 m y otra de 12 m; para un total de 51 m por hora. Así, el esfuerzo de muestreo calculado es de 255 metros en cinco horas (Imagen 1).

Imagen 1. Ubicación y trabajo con las redes de niebla.



Para murciélagos se trabajó con cinco redes, cada una de 6 m. El muestreo comenzó a las 17:30 y terminó a las 22:30. De este modo, se tiene que el esfuerzo de muestreo para murciélagos fue de 150 metros en 5 horas.

Imagen 2. Liberación de murciélago enredado en red.



- *Composición taxonómica*

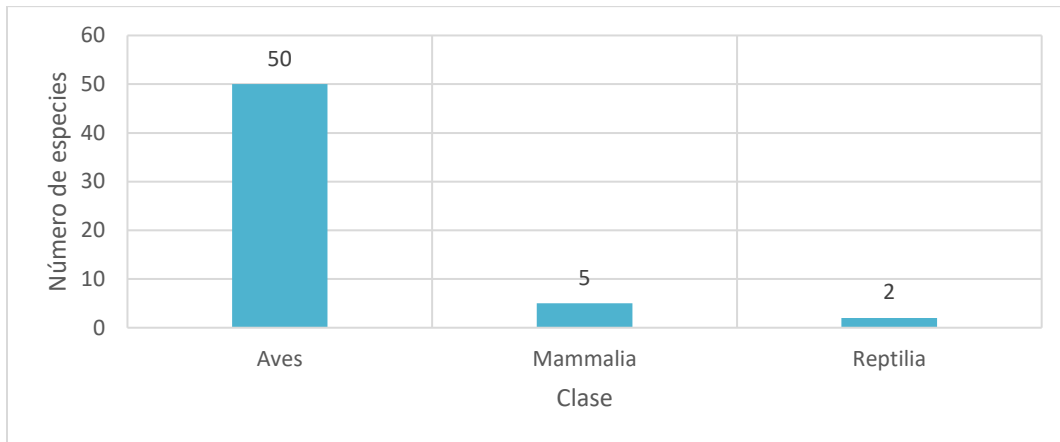
Las especies reportadas durante el día de trabajo y bajo las metodologías empleadas se muestran en la Tabla 21.

Tabla 21. Listado de especies de fauna vertebrada reportada durante la visita al DRMI La Selva, el día 2 de mayo de 2018. Con asterisco (*) se indican las especies migratorias, y con signo de admiración (!) las especies reportadas a partir de entrevistas.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FUENTE
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	P
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	P
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	P
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis cayennensis</i>	P
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	P
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	P
Aves	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	P
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	P
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	P
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Chamaepetes goudotii</i>	P
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis columbiana*</i>	P
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	P
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	P
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis azarae</i>	P
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	P
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	P
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	P
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	P
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara vitriolina</i>	P
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	P
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	P
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	P
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	P
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	P
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	P
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	P
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes cayannensis</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	P

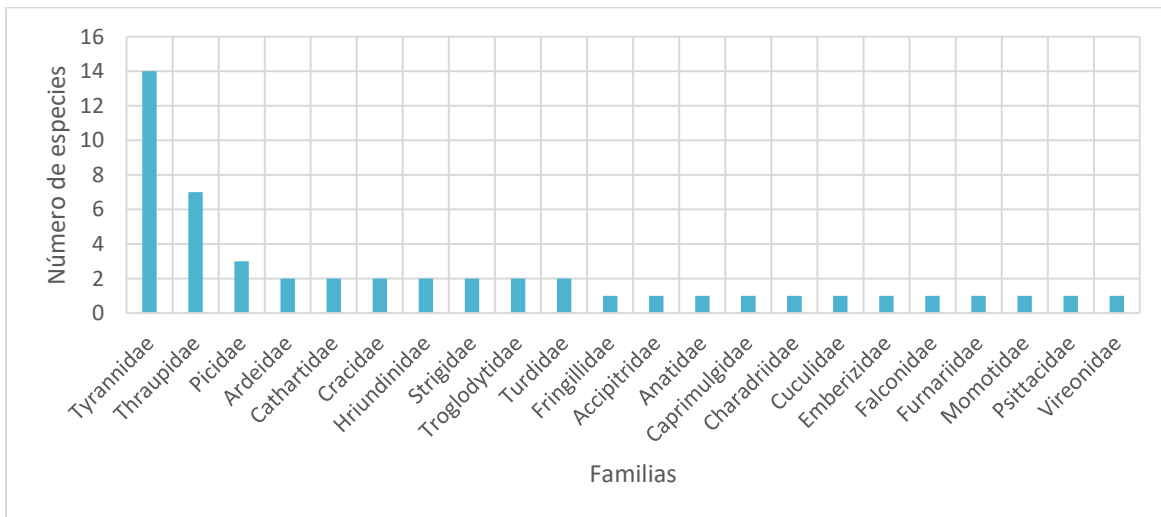
CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	FUENTE
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Phyllomyias griseiceps</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga cinerea</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	P
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Zimmerius chrysops</i>	P
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	P
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	P
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma fasciatum</i>	P
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes punctigula</i>	P
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	P
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	P
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	P
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium jardinii</i>	P
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	P
Mammalia	Canivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	P
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus planirostris</i>	P
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	P
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira cf. lillium</i>	P
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	P
Reptilia	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys sp.</i>	P
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>	P

En total se identificaron 57 especies de fauna vertebrada, distribuida en tres grupos: aves, mamíferos y reptiles (Gráfica 5). De estos, dos se registraron gracias a entrevistas y comentarios de las personas locales, estas especies fueron: la zarigüeya común o chucha (*Didelphis marsupialis*) y la tortuga hicotea, sin identificar (*Trachemys sp.*); el zorro andino (*Cerdocyon thous*) y la *Erythrolamprus epinephelus* fueron captados en fotografías por personal del centro de investigación la Selva de AGROSAVIA.

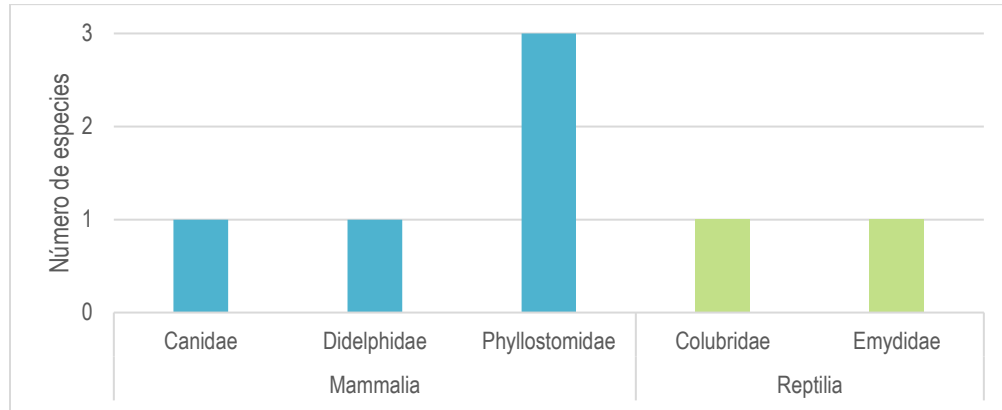


Gráfica 5. Número de especies por clase taxonómica.

Entre las aves, el orden más diverso fue Passeriformes con 31 especies, seguido de Piciformes con 3, Galliformes, Pelecaniformes, Cathartiformes y Strigiformes con 2, el resto con 1 especie (Gráfica 6). En cuanto a mamíferos, el grupo más representativo fue el de los murciélagos (Chiroptera), con 3 especies (Gráfica 7). En este punto es necesario aclarar que no se muestrearon roedores ni pequeños mamíferos en este inventario, por lo que no se descarta la presencia de roedores (Rodentia), musarañas (Soricomorpha) u otros marsupiales menores en la zona.



Gráfica 6. Número de especies por familia para el grupo Aves.



Gráfica 7. Número de especies por familia para los grupos de mamíferos y reptiles

Dentro de las especies encontradas, es importante mencionar que se encontraron especies relativamente raras para la zona y para el relicto de bosque, entre las cuales resaltan: el buhito andino (*Glaucidium jardinii*), la iguaza careta (*Dendrocygna viduata*) y la tortuga hicotea (*Trachemys sp.*).

El buhito andino (*G. jardinii*) es un ave rapaz nocturna perteneciente al grupo de los búhos (Strigidae). Es pequeña (14 – 17 cm) y relativamente rara, pero se pudo detectar en la zona por su canto. Esta ave habita los bosques húmedos de montaña, bosques de niebla, bosques enanos, los bordes de bosque y, en ocasiones, en áreas semiabiertas con árboles dispersos (Restall, Rodner, & Lentino, 2006). Dentro de su dieta incluye insectos y otras aves de menor tamaño. Debido a su hábito alimenticio, es bastante perseguida por los pájaros que defienden sus nidos o territorios de los depredadores, razón por la cual suele ser bastante difícil de observar. Finalmente, es una de las pocas especies de búho que está activa tanto en el día como en la noche (Restall, Rodner, & Lentino, 2006).

La iguaza careta (*D. viduata*) pertenece a la familia de los patos (Anatidae). Esta especie se detectó en la zona por la descripción de los lugareños, razón por la cual debe tomarse el registro con cautela. No obstante, se puso en la lista debido a que en la zona existen cuerpos de agua en donde hay presencia de otras especies de patos nativos que han sido confirmados por el equipo de biólogos de la corporación. Esta especie se encuentra dispersa en gran parte del país en zonas con cuerpos de agua dulce asociados a áreas abiertas como: lagunas, pantanos, estanques, humedales y más escasamente en manglares (Madge y Burn 1988), (del Hoyo, Elliot, & Sargatal, 1982).

La tortuga hicotea se detectó por una fotografía de los lugareños. Aún no queda claro si se trata de *Trachemys scripta* o de *Trachemys callirostris*. Estas tortugas suelen encontrarse asociadas a cuerpos de agua dulce, como: ciénagas, humedales, lagunas y estanques, entre otros. Su alimentación se basa en plantas y animales. Suelen ser especies de amplia distribución; es decir, se encuentran en casi todo el continente americano. Pese a esto, son tortugas perseguidas para venderlas ilegalmente como mascotas o para ser consumidas.

La única serpiente mencionada en este informe es *Erythrolamprus epinephelus*, una serpiente diurna y relativamente común. Se alimenta principalmente de ranas y sapos, siendo tolerante a una gran cantidad de toxinas producidas por sus presas, incluyendo venenos de ranas dendrobátidas (Savage, 2002). En cuanto a hábitat, prefiere el estrato terrestre con hierba, arbustos u hojarasca; aunque puede trepar arbustos o tener

hábitos semiacuáticos (Ramírez-Jaramillo, 2015). No es venenosa, aunque como mecanismo de defensa ensancha su cuello hacia los lados para exponer una coloración rojiza o naranja que podría ahuyentar algunos depredadores (Savage, 2002). Esta especie fue avistada en el DRMI, por personal del Centro de Investigación La Selva de AGROSAVIA.

Imagen 3. *Erythrolamprus epinephelus*.



- Otras especies

En los alrededores del DRMI La Selva han hecho pocos inventarios de diversidad y los mostrados en el presente documento son una de las primeras líneas bases de la biota que se encuentra actualmente en la zona. Sin embargo, existen algunos pocos registros de anfibios y de reptiles para la zona, los cuales se obtuvieron a partir de las siguientes fuentes de información secundaria: (iNaturalist, 2018) y (Acosta-Galvis, 2017). La taxonomía y la distribución de este grupo de organismos se corroboró siguiendo a: Amphibian Species of the World (Frost, 2016), The Reptile Database (Uetz, 2018) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2018). El listado de especies que se recopiló se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. Listado de especies de anfibios detectados a partir de información secundaria. La letra E indica si la especie es endémica para Colombia o no.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	IUCN	E
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	LC	No
Amphibia	Anura	Centrolenidae	<i>Centrolene robledoii</i>	LC	Si
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus bogerti</i>	LC	Si
Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis dorsopictus</i>	LC	Si
Amphibia	Anura	Craugastoridae	<i>Pristimantis paisa</i>	LC	Si

Dentro de esta pequeña recopilación la familia Craugastoridae (ranas de lluvia) fue la que más especie presentó, con dos probables registros. Esta familia, además, esta representada por el género *Pristimantis* en este listado. Este es, quizás, el género más grande de vertebrados terrestres, pues cuenta con más de 500 especies en América, 215 de ellas en Colombia (Frost, 2016); razón por la cual es muy probable detectarlo en muchas zonas del país. También es interesante resaltar el hecho de que este grupo de organismos podría haberse diversificado tanto debido a que son uno de los pocos anfibios que no tienen una fase de metamorfosis; es decir, no pasan por una fase larval o de renacuajo; así que esto les ha permitido llegar a una diversidad de hábitats mayor a la de otros anfibios. Además, al ser organismos pequeños, su capacidad de dispersión es relativamente pobre comparada con otros animales más grandes, como los mamíferos o las aves, razón por la cual es muy factible que haya numerosas poblaciones aisladas que sirvan como fuente genética de especiación (Acosta-Galvis, 2017).

Como conclusión general debe decirse que muy posiblemente existan más u ocurran otras especies de anfibios y reptiles en esta zona, pero los pocos estudios en los alrededores del DRMI La Selva no permiten ahondar más en la biota de este sitio, ocasionando así suposiciones muy generales para un área muy pequeña. Además, este grupo de animales son difíciles de muestrear porque presentan hábitos esquivos o coloración críptica que les permite camuflarse con el entorno. Se requieren, por lo tanto, más estudios de la biodiversidad en el DRMI, de modo que su importancia biológica pueda contextualizarse acertadamente.

- *Endemismo*

Para la zona de estudio únicamente se detectó una especie endémica, la guacharaca (*Ortalis columbiana*). Esta especie no se encuentra amenazada actualmente y es común en las cordilleras central y occidental. Prefiere los bosques premontanos y húmedos, o los bordes de bosque. Sus principales amenazas son la cacería, la captura de sus crías para amansamiento (es decir, tenerlas en la casa) y la destrucción de los bosques donde habita. No obstante, algunos individuos se adaptan bien a ciertas condiciones de fragmentación del hábitat natural.

En cuanto a anfibios se reportan 4 especies endémicas para Colombia, estas son: *Centrolene robledoi*, *Dendropsophus bogerti*, *Pristimantis dorsopictus*, *Pristimantis paisa*

- *Migratorias*

Se detectaron siete especies migratorias, todas ellas pertenecientes al grupo de las aves (Tabla 23). Existen tres tipos de migración en las aves (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012):

- Longitudinal o local:** Aquella que se da a lo largo de la línea del Ecuador. Usualmente, sucede en función de las épocas de sequía y lluvias en especies asociadas a cuerpos de agua.
- Altitudinal:** Cuando las especies de aves se mueven en distintas franjas de elevación; es decir, que en unas épocas del año están en la parte alta de las montañas y en otras épocas en las partes más bajas. Este tipo de migración es común en trogones, quetzales, algunas rapaces y colibríes, especies escasamente se reportaron en este estudio.
- Latitudinal:** Aquella que se da de sur a norte, o viceversa, a lo largo de uno o varios continentes. Es el tipo de migración más conocida y a la vez más común entre las aves de este estudio. Para este caso, encontramos especies que tienen tanto poblaciones residentes como migratorias. Algunas se

mueven hacia el sur, como el pechirrojo (*P. rubinus*), el sirirí común (*T. melancholicus*), la golondrina común (*P. cyanoleuca*) o el sirirí norteño (*T. savana*).

Tabla 23. Especies de aves migratorias presentes en la zona de estudio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE MIGRACIÓN
Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Iguasa careta	Longitudinal (Johnsgard, 1978)
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirrojo	Altitudinal (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina común	Latitudinal (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Pechirrojo	Latitudinal (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí común	Latitudinal (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)
Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Sirirí norteño	Latitudinal (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera	Latitudinal, altitudinal, local (Naranjo, Amaya, Eusse-González, & Cifuentes-Sarmiento, 2012)

- *Amenazada*

Para el caso de fauna no se detectaron especies amenazadas. No obstante, sí se encontraron o se presumen especies que presentan baja densidad poblacional, como es el caso del zorro-perruno (*Cerdocyon thous*) y el del buhito andino (*Glaucidium jardinii*). Esto significa que encontramos relativamente pocos individuos de estas especies en un área grande, además de que su dispersión u ocurrencia a menudo depende de la disponibilidad de recursos.

El zorro perruno (*C. thous*) pertenece a la familia de los cánidos (Carnivora: Canidae). Es el cánido nativo más común en Sudamérica y en Colombia, pues se lo puede encontrar desde las zonas bajas, como los valles interandinos y la amazonía, hasta los 2500 msnm (Berta, 1982). Este mamífero es omnívoro, lo que significa que consume una gran variedad de ítems alimenticios, dentro de los cuales sobresalen frutos e insectos (Gatti, Bianchi, Rosa, & Mendes, 2006), (Marín, 2010). Además, es una especie de hábitos generalistas y se adapta fácilmente a hábitats perturbados, por lo que interactúa con una gran cantidad de organismos dentro del ecosistema, lo que resulta clave en la conservación y recuperación de los mismos.

El buhito andino (*G. jardinii*) es una especie rara y difícil de observar en todo su rango de distribución (Robbins y Stiles 1999). Como se explicó antes, es un ave de presa que basa su dieta principalmente en aves. Se esconde bien entre la vegetación, en la parte media de los bosques andinos (Restall, Rodner, & Lentino, 2006). No obstante, puede ser fácilmente detectable por su canto, como muchas especies de búhos (Restall, Rodner, & Lentino, 2006), (Fierro-Calderón & Montealegre, 2010). Se alimenta principalmente de aves y otros pequeños vertebrados (Cadena-Ortiz, Freile, & Bahamonde-Vinueza, 2013). Por lo demás, es una especie que poco se ha estudiado y de la que se tiene poca información, por lo que su registro en la zona se considera valioso; no solo por su rareza, sino también porque es un depredador, hábito que le puede dar relevancia en términos de

especie sombrilla e indicador de los ecosistemas y el estado del bosque remanente. También es probable que utilice el relicto de bosque ubicado en el DRMI La Selva como tránsito o corredor biológico

2.2 CENTRO DE INVESTIGACIÓN LA SELVA

2.2.1 NORMATIVIDAD

A continuación, se detallan leyes, normas, decretos a nivel de ordenamiento territorial, áreas protegidas y estos mismos relacionados con el ser humano.

2.2.1.1 Ordenamiento territorial

Concepto de la función social y ecológica de la propiedad establecido en el artículo 58 de la Constitución Política y sentencia C-189-06 de la Corte Constitucional.

El artículo 6 de la ley 489 de 1998, en concordancia con los principios establecidos en la Constitución Nacional transcribe que, en virtud del principio de coordinación y colaboración, las autoridades administrativas deben garantizar la armonía en el ejercicio de sus respectivas funciones con el fin de lograr los fines y cometidos estatales y, en consecuencia, prestan su colaboración a las demás entidades para facilitar el ejercicio de sus funciones. El artículo 95 de la precitada Ley, establece que las entidades públicas podrán asociarse con el fin de cooperar en el cumplimiento de sus funciones administrativas o de prestar conjuntamente servicios que se hallen a cargo, mediante la celebración de convenios interadministrativos. Que de conformidad con los artículos 79 y 80 de la Constitución Nacional, es deber del Estado proteger la diversidad e integridad ecológica, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, así como prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental. Que la Ley 1444 de 2011 creó el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables. En virtud del Decreto 3570 de 2011 el Ministerio es el encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán La recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas.

Según los acuerdos 096 de 2000 y 074 de 2007 se propone que “Los instrumentos de ordenación territorial (Zonificación, Articulación, Sectorización y Desarrollo Institucional) sean aquellos que establecen el marco de operación, actualización, control, seguimiento y evaluación del proceso permanente de ordenamiento territorial municipal y subregional”. Frente a este tema la Ley 388 de 1997 establece que los instrumentos de ordenación territorial corresponden en sí mismo a los planes de ordenamiento territorial y sus instrumentos complementarios, de igual manera debe entenderse que la finalidad de los Planes de Ordenamiento Territorial permite a los municipios tomar decisiones frente a cuatro aspectos fundamentales, sobre los cuales se establece el contenido de dichos planes:

- Categorización y reglamentación de los territorios de acuerdo a su clase, tratamiento y usos.
- Identificación de los Sistemas Estructurantes Naturales y Artificiales del Territorio.

- Identificación de macro-proyectos, Proyectos Estratégicos, Planes Especiales, Planes Parciales como generadores de la transformación territorial.
- Determinar instrumentos de gestión Pública y Privada, que hacen posible el desarrollo de proyectos y el reparto de cargas y beneficios, financiación y gestión.

Acuerdo 173 de 2006 de CORNARE, Por el cual se establecen las normas generales y las densidades máximas de ocupación de vivienda para parcelaciones en el suelo rural del Suroriente del Departamento de Antioquia.

Decreto Nacional 097 de 2006, por el cual se regula la expedición de licencias urbanísticas en suelo rural.

Decreto Nacional 3600 de 2007, por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.

Decreto Nacional 4066 de 2008, por medio del cual se modifican algunos artículos del Decreto 3600 de 2007.

Decreto Nacional 1069 de 2009, por el cual se establecen condiciones para el cálculo del índice de ocupación en las áreas de desarrollo restringido en suelo rural.

Decreto Nacional 3641 de 2009, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3600 de 2007, modificado por el Decreto 4066 de 2008.

Decreto Nacional 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Decreto Ley 019 de 2012 – Artículo 189, por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública.

Ley 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.

Decreto Nacional 0934 de 2013 Por la cual se actualizan los módulos de consumo de agua y se establecen los lineamientos para el sistema de medición a implementar por parte de los usuarios del recurso hídrico.

2.2.1.2 Áreas protegidas

Algunas normas relacionadas con la protección de áreas dentro del territorio nacional que contengan una oferta de servicios ecosistémicos que ameriten ser protegidos, son: La Ley 188 de 1947, Decreto 2278 de 1953, Ley 2 de 1959, Decreto – Ley 2811 de 1974, Decreto 1974 de 1989, Decreto 622 de 1977, Decreto 1608 de 1977, Decreto 1541 de 1978, Decreto 1681 de 1978, Decreto 1715 de 1978, Decreto 2857 de 1981, Decreto 2655 de 1988, Ley 9 de 1989, Ley 99 de 1993, Ley 141 de 1994, Ley 388 de 1997, Ley 685 del 2001, entre otros.

El Decreto 2372 de 2010 (Hoy incluido en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible- Decreto 1076 de 2015), determinó las categorías de áreas protegidas para el país y el esquema de

regionalización del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, promoviendo desde esta dimensión, el cumplimiento de los objetivos de conservación de las áreas protegidas del país y orientando la búsqueda de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas completo, ecológicamente representativo y eficazmente gestionado.

Sentencia C-339 de 2002, de la Corte Constitucional que declaró exequible el artículo 34, estableció que “este tipo de enumeraciones no pueden ser restrictivas, es decir, que pueden existir otras categorías de protección que cumplan con los anteriores requisitos (declaración y delimitación), y en las que también procede la exclusión de la actividad minera”.

Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (Decreto–Ley 2811).

Decreto Ley 2811 de 1974 (modificado por el decreto 877 de 1976), que subdivide el sistema forestal en: Forestal–Protector, Forestal–Productor y Forestal Protector–Productor; en su artículo 204, denomina como área de Reserva forestal protectora, “la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables. En el área forestal protectora debe prevalecer el efecto protector y sólo se permitirá la obtención de grupos secundarios del bosque”.

Ley 99 de 1993 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

Acuerdo 250 de 2011 – CORNARE, por el cual se establecen determinantes ambientales para efectos de la ordenación del territorio en la subregión Valles de San Nicolás, integrada por los municipios de El Carmen de Viboral, El Retiro, El Santuario, Guarne, La Ceja, La Unión, Marinilla, Rionegro y San Vicente Ferrer, en el Oriente del Departamento de Antioquia.

Acuerdo 251 de 2011 – CORNARE, por medio del cual se fijan Determinantes Ambientales para la reglamentación de las rondas hídricas y las áreas de protección o conservación aferentes a las corrientes hídricas y nacimientos de agua en el Oriente del Departamentos de Antioquia, jurisdicción de CORNARE.

Acuerdo 265 de 2011 – CORNARE, por el cual se establecen normas de aprovechamiento, protección y conservación del suelo en la jurisdicción de CORNARE.

Decreto 1640 del 2 de agosto de 2012 – MADS, P or medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones. El artículo 68 derogó los Decretos 1604 y 1729 de 2009.

Documento CONPES 3242 de 2003 Servicios ambientales y mitigación del cambio climático.

Documento CONPES 3700 de 2011 Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia.

2.2.1.3 Derechos humanos relacionados con el ambiente

A partir de la constitución de 1991 se abre un camino para superar la exclusión en el marco de un Estado Social de Derecho, lo que indica garantía de los derechos fundamentales a todos los que vivan en ella mediante los instrumentos o medios que permitan hacerlo, como la efectiva aplicación de justicia y la participación ciudadana. De ahí que establece como fines del Estado servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectiva aplicación de los principios, derechos y deberes prescritos en la constitución. En la misma carta se establece el deber de protección del Estado al patrimonio cultural y natural de la nación (Arts. 8, 63 y 79). Para tal fin, el Estado Colombiano ha venido adoptando una serie de instrumentos internacionales que nacen en la UNESCO para su protección, y que también permite en un determinado momento acudir a la protección de dichas áreas especiales sin esperar que exista una regulación especial y concreta.

Además de la protección de los sitios sagrados como patrimonio natural ambiental, estos también tienen protección mediante la ley 1037 de 2006 que adopta la declaración sobre patrimonio cultural inmaterial, aprobada por la Conferencia General de la Unesco, en reunión XXXII celebrada en París y clausurada el diecisiete (17) de octubre de dos mil tres (2003) y promulgado mediante D-2380 de 2008. En este instrumento se tiene que por patrimonio cultural inmaterial se entenderá "...los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural. Este patrimonio cultural inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana..." artículo 2-1, y describe particularmente a los "Usos sociales, rituales y actos festivos;" y "Conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo;" Artículo 2-2 c y d.

Desde ésta convención cada Estado parte se obligó a tener identificadas y definidas los distintos elementos del patrimonio inmaterial presentes en el territorio con la debida participación de las comunidades, grupos y organizaciones no gubernamentales (artículo 11 de la ley 1037 de 2006). Y esta es uno de los mecanismos del que habla el artículo 2-3 en la que señala que la salvaguardia está encaminada a "garantizar la viabilidad del patrimonio cultural inmaterial, comprendidas la identificación, documentación, investigación, preservación, protección, promoción, valorización, transmisión -básicamente a través de la enseñanza formal y no formal- y revitalización de este patrimonio en sus distintos aspectos."

Ahora bien, se tiene desde 1997 la ley 397, ley general de cultura en la que consideró que dentro del patrimonio cultural de la nación están todos los bienes materiales y los inmateriales y la ley 1185 de 2008 que integra los conceptos de patrimonio material e inmaterial incluye a las lenguas indígenas, así como los conocimientos ancestrales, las costumbres y los hábitos, así como los bienes de naturaleza mueble e inmueble y dentro de ésta que tenga un significado simbólico o histórico, entre otros.

Política de Participación Social en la Conservación (Ministerio del Medio Ambiente, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. 2001.

Convención de la Haya -protección de bienes culturales en caso de conflicto armado Artículos: 2,3 y Protocolo II Adicional a los convenios de Ginebra art.16., PIDESC 1966 y Protocolo de San Salvador 1988 Art 27.

Asimismo la ley 1516 de 2012 (convención sobre la protección y promoción de la diversidad de las expresiones culturales de 2005) y la CONVENCIÓN PARA LA SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL de octubre de 2003 está dirigida a la protección del Patrimonio cultural inmaterial: d) conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo; y su artículo 11: Funciones de los Estados Partes Incumbe a cada Estado Parte: a) adoptar las medidas necesarias para garantizar la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial presente en su territorio.

Convenio de Diversidad Biológica (en particular el artículo 8j,71 el artículo 10s y el PoWPA, y también los artículos y lineamientos sobre uso de recursos naturales, participación de los beneficios y enfoque ecosistémico); el programa MAB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO; el Convenio 169 de la OIT; el Convenio Aarhus; el Convenio Ramsar;72 el Convenio de Naciones Unidas contra la Desertificación; el Convenio sobre Patrimonio Natural y Cultural; y el principio de subsidiariedad adoptado por la Unión Europea, son puntos de partida poderosos para que los pueblos indígenas y las comunidades locales puedan abogar por un rol principal en la gobernanza y en la conservación de las áreas de importancia cultural y más importante, la declaración de la ONU sobre Derechos de los Pueblos Indígenas”

La Conferencia General de la UNESCO en 1972 aprobó la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural advirtió que su destrucción o deterioro acarrea un empobrecimiento del patrimonio de todos los pueblos del mundo, y mediante la Declaración Universal sobre la Diversidad Cultural. 2 de noviembre de 2001: “Reafirmando que la cultura debe ser considerada el conjunto de los rasgos distintivos espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social y que abarca, además de las artes y las letras, los modos de vida, las maneras de vivir juntos, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias.” Además, en su anexo II Orientaciones principales de un plan de acción para la aplicación de la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural: se tiene “13. Elaborar políticas y estrategias de preservación y realce del patrimonio natural y cultural, en particular del patrimonio oral e inmaterial, y combatir el tráfico ilícito de bienes y servicios culturales. 14. Respetar y proteger los sistemas de conocimiento tradicionales, especialmente los de los pueblos indígenas; reconocer la contribución de los conocimientos tradicionales, en particular por lo que respecta a la protección del medio ambiente y a la gestión de los recursos naturales, y favorecer las sinergias entre la ciencia moderna y los conocimientos locales”.

A través del programa el Hombre y la Biosfera del mismo órgano buscaron a partir de las ciencias naturales y sociales, promover una utilización racional de los recursos de la biosfera y crear conciencia sobre la necesidad de su conservación para mejorar la relación global entre los seres humanos y el medio ambiente. Se reconoce el estrecho vínculo existente entre los sitios del patrimonio cultural y natural de la humanidad y la necesidad de conservar y preservar y para tal fin buscaban integrar a este enfoque el concepto de diversidad cultural basado en la población y sus tradiciones, sus conocimientos y sus valores espirituales y sagrados, es decir, los valores y prácticas de carácter intangible.

En el campo de los derechos humanos, en 2007 se dio la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas (DNUDPI) y la adopción de disposiciones al respecto de las áreas protegidas (existentes o futuras) que se solapan con tierras, territorios y recursos que tradicionalmente han pertenecido a pueblos indígenas.

El Comité Consultivo de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas aprobó por unanimidad el texto preliminar de la Declaración Internacional de los Derechos de los campesinos, que busca ser un nuevo instrumento jurídico para la protección y desarrollo de los campesinos, sus comunidades y quienes viven y trabajan en el mundo rural. De acuerdo a la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, todos los pueblos indígenas, incluyendo campesinas y campesinos, tienen el derecho a la libre determinación y que en virtud de este derecho, pueden determinar libremente su estatus político y ejercer libremente su desarrollo económico, social y cultural, teniendo el derecho a la autonomía y al auto gobierno en materias relacionadas con sus asuntos internos y locales, así como las vías y los medios para financiar sus funciones autónomas. Considerando que los campesinos constituyen un grupo social específico tan vulnerable que la protección de sus derechos requiere de medidas especiales para asegurar que los Estados respeten, protejan y cumplan sus derechos humanos; Creyendo que la presente Declaración es un paso esencial hacia el reconocimiento, la promoción y la protección de los derechos de los campesinos.

2.2.1.4 Normatividad Centro de Investigación

Ley 12 del 82, para las Zonas de Reserva Agrícola continuas a la zona urbana destinadas a la producción agropecuaria y forestal.

Ordenanza 44 de 2014 en la cual se determina el concepto y procedimientos para el establecimiento de los distritos agrarios en el departamento de Antioquia.

Que los artículos 8 y 9 del Convenio sobre la Diversidad Biológica establecen para las partes contratantes, en la medida de lo posible y según proceda, deberes de conservación in situ y ex situ de los recursos biológicos.

Que el mencionado artículo 9 del Convenio señala que se establecerán y mantendrán instalaciones para la conservación ex situ y la investigación de plantas, animales y microorganismos, preferiblemente de los cuales la parte es país de origen.

Que la Decisión 391 de 1996 de la Comunidad Andina de Naciones regula el acceso a los Recursos Genéticos de los Países Miembros y sus productos derivados, a fin de: a) Prever condiciones para una participación justa y equitativa en los beneficios derivados del acceso; b) Sentar las bases para el reconocimiento y valoración de los recursos genéticos y sus productos derivados y de sus componentes intangibles asociados, especialmente cuando se trate de comunidades indígenas, afroamericanas o locales; c) Promover la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos; d) Promover la consolidación y desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y técnicas a nivel local, nacional y subregional; y, e) Fortalecer la capacidad negociadora de los Países Miembros.

Que el decreto extraordinario 393 de 1991, el cual en el Artículo 1, faculta a la Nación para adelantar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías mediante la asociación con los particulares, a través de la celebración de Convenios Especiales de Cooperación.

Que el numeral 24 del artículo 3 del Decreto 1985 de 2013, adicionado por el artículo del Decreto 2369 de 2015, establece como función del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural la de "promover la protección y el correcto aprovechamiento de los recursos genéticos vegetales y animales del país, de acuerdo con lo previsto en la Ley 165 de 1994, que sean de interés para el Sector, Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural".

El Convenio de Bancos de Germoplasma ha sido fundamentado en los siguientes conceptos jurídicos, normas legales y actos administrativos:

- La Ley 29 de 1990 artículo 01 “Corresponde al Estado promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y, por lo mismo, está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología, a los planes y programas de desarrollo económico y social del país y a formular para éste, planes de ciencia y tecnología de mediano y largo plazo”.
- El decreto extraordinario 393 de 1991, el cual en el Artículo 1, faculta a la Nación para adelantar actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías mediante la asociación con los particulares, a través de la celebración de Convenios Especiales de Cooperación.
- Con el Decreto 2141 de 1992, se estableció en el Numeral 6 del Artículo 3 que es función del ICA, “Procurar la preservación y el correcto aprovechamiento de los especímenes vegetales y animales del país, dentro de las actividades de ciencia y tecnología que desarrolle...” y con el Acuerdo No. 023 de septiembre de 1993 de la Junta Directiva del ICA, mediante el cual se excluyen los Bancos de Germoplasma y la infraestructura requerida para su conservación de los aportes en propiedad del ICA a CORPOICA ahora AGROSAVIA.
- El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), aprobado por la Ley 165 de 1994, tiene como objetivo la conservación de la diversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de recursos genéticos. De acuerdo con los artículos 8 y 9 del CDB establecen para las partes contratantes, en la medida de lo posible y según proceda, deberes de conservación *in situ* y *ex situ* de los recursos biológicos, y en lo mencionado en su artículo 9 del CDB señala que se establecerán y mantendrán instalaciones para la conservación *ex situ* y la investigación de plantas, animales y microorganismos, preferiblemente de los cuales la parte es el país de origen.
- De acuerdo con la Decisión 391 de 1996 de la Comunidad Andina de Naciones, dentro de la cual Colombia es miembro, regula el acceso a los Recursos Genéticos de los Países Miembros y sus productos derivados, a fin de:
 - a) Prever condiciones para una participación justa y equitativa en los beneficios derivados del acceso.
 - b) Sentar las bases para el reconocimiento y valoración de los recursos genéticos y sus productos derivados y de sus componentes intangibles asociados, especialmente cuando se trate de comunidades indígenas, afroamericanas o locales.
 - c) Promover la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos.
 - d) Promover la consolidación y desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y técnicas a nivel local, nacional y subregional.
 - e) Fortalecer la capacidad negociadora de los Países Miembros.
- El Decreto 1076 de 2015 en su artículo 2.2.2.9.1.3., por el cual se reglamentan las Colecciones Biológicas, las cuales son definidas como un conjunto de especímenes de la diversidad biológica

preservado bajo estándares de curaduría especializada para cada uno de los grupos depositados en ella, los cuales deben estar debidamente catalogados, mantenidos y organizados taxonómicamente, de conformidad con lo establecido en el protocolo de manejo respectivo, que constituyen patrimonio de la Nación y que se encuentra bajo la administración de una persona natural o jurídica, tales como: herbarios, museos de historia natural, Bancos de Germoplasma, bancos de tejidos y ADN, genotecas y ceparios y demás que el Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible lo considere; y en su artículo 2.2.2.8.1.1., por el cual se reglamenta el permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial.

- El numeral 24 del Artículo 3 del Decreto 1985 de 2013, adicionado por el Artículo del Decreto 2369 de 2015, establece como función del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural la de "promover la protección y el correcto aprovechamiento de los recursos genéticos vegetales y animales del país, de acuerdo con lo previsto en la Ley 165 de 1994, que sean de interés para el Sector, Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural".

Hace referencia a que los recursos genéticos y colecciones biológicas son un instrumento de información esencial para el desarrollo de la investigación científica y el modelaje ambiental de la biodiversidad del país, y de especímenes de importancia agrícola de otras regiones del mundo, cuya conservación y mantenimiento contribuye al mejor aprovechamiento de los recursos biológicos y al mejoramiento de la seguridad alimentaria del territorio nacional.

Que los recursos genéticos y colecciones biológicas pertenecen a la Nación Colombiana y aquellos con potencial agropecuario son mantenidos y conservados en los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura.

Que, como cabeza del Sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural le corresponde formular, dirigir, coordinar y evaluar la política relacionada con la protección y aprovechamiento de los recursos vegetales, animales y de microorganismos para la alimentación y la agricultura.

Que con la definición de la función de administración de los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura se fortalece la política de protección y el adecuado aprovechamiento de los recursos genéticos de la Nación.

- El Decreto 1470 de 2018, en su Artículo 1, adiciona el numeral 25 al Artículo 3 del Decreto 1985 de 2013 que establece las funciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la función de: "Administrar los Bancos de Germoplasma para la Alimentación y la Agricultura propiedad de la Nación Colombiana."
- La resolución 0327 de 2018, delega a la Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria la función de administración de los bancos de germoplasma para la Agricultura y la Alimentación, con el fin de garantizar la protección y el adecuado aprovechamiento de los recursos genéticos de la Nación, y facilitar el cumplimiento de los propósitos de investigación y desarrollo en beneficio del sector agropecuario colombiano.

Adicionalmente, en 2010, las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) adoptaron el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, como un marco de acción decenal para que todos los países e interesados salvaguarden la diversidad biológica y los beneficios que proporciona a las personas. Como parte del Plan Estratégico, se adoptaron 20 ambiciosas pero realistas metas, conocidas como las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Es así como Colombia, como una de las partes del CDB y los otros gobiernos, se han comprometido a establecer metas nacionales que apoyen las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica; las cuales corresponden a 20 metas, organizadas en cinco objetivos estratégicos; dentro de los cuales se resalta el Objetivo estratégico C, referente a: *Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética*, y en su meta No. 13, plantea que *para 2020, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética*. Todo ello es una necesaria póliza de seguros para mantener una reserva genética lo suficientemente amplia como para adaptarse a los cambios en las circunstancias y mantener una gran variedad de especies es también importante para la producción de alimentos.

Estas metas Aichi, en integración con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, proporcionan elementos esenciales relacionados con el acceso y la disponibilidad de alimentos y de una nutrición adecuada para asegurar su sustentabilidad. Aspectos contemplados en con la Meta 14, puesto que la disponibilidad de alimentos se basa en los servicios ecosistémicos, y éstos sustentan los procesos en los que se basa dicha producción, reforzando así su estabilidad y contribuyendo en gran medida a la seguridad alimentaria y de la nutrición. El aumento de la producción de alimentos debe efectuarse obligatoriamente de forma sostenible, para garantizar los necesarios rendimientos a largo plazo.

Con el propósito de contribuir de manera eficaz al cumplimiento de las Metas de Aichi para reducir las tasas de pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, se lleva a la elaboración de metas nacionales en el Plan de Acción Nacional de Biodiversidad, dando cumplimiento a los compromisos internacionales, como estrategia de cumplimiento de los objetivos del CDB y articulando las disposiciones y decisiones nacionales expresadas en los diferentes instrumentos de política pública.

Que, con base en lo anterior, el Consejo Directivo de CORNARE, declaró como Distrito de Manejo Integrado (DMI) El Centro de Investigaciones “La Selva”, por Acuerdo 192 del 21 de junio de 2007.

Que atendiendo el Artículo 22 del Decreto 2372 de 2010 (Artículo.2.2.1.3.2 del Decreto 1076 de 2015) que define la homologación de las figuras de protección existentes para integrarse como áreas protegidas del SINAP, CORNARE homologa la figura de Distrito de Manejo Integrado (DMI) como Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) mediante el Acuerdo Corporativo 314 del 30 de octubre de 2014.

2.2.2 ANTECEDENTES

Inicialmente La Selva comprendía un área de unas 100 hectáreas, su uso era netamente lechero y contaba en aquel entonces con dos capataces y unos 40 empleados, aportando gran empleo a la zona. A lo largo del tiempo, la hacienda siempre ha llevado el mismo nombre. La propiedad pertenecía al señor Jaime Echevarría Misas, proveniente de familia adinerada y de reconocimiento en Antioquia, en especial por impulsar

el desarrollo del sector industrial. A raíz de una enfermedad terminal, el señor Echavarría, quien residía en Medellín, se trasladó a vivir al lugar, poco a poco y debido al deterioro de su salud, el susodicho se fue desprendiendo de sus bienes materiales y el predio pasó a manos del Estado más o menos hacia el año de 1962. Posteriormente, el nuevo propietario le entregó la hacienda al DIA (Departamento de Investigación Agropecuaria), más tarde el ente fue reestructurado lo que dio origen al ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), entidad que se dedicaba principalmente al desarrollo de actividades de investigación, transferencia de tecnología y sanidad.

En el año de 1994 el ICA fue reestructurado dando origen al nacimiento de una entidad totalmente independiente que se denominó Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica ahora AGROSAVIA, empresa de carácter mixto que asumiría las funciones de investigación y de transferencia de tecnología desarrolladas por el ICA hasta ese momento. El Centro de Investigaciones “La Selva” hace parte de la denominada región Valles de San Nicolás, aunque el predio se encuentra ubicado en el municipio de Rionegro, su área de influencia cercana comprende los nueve municipios que conforman la región, esto es, Rionegro, Marinilla, La Ceja, Guarne, La Unión, El Santuario, El Retiro, El Carmen de Viboral y San Vicente.

A nivel nacional, el C.I. La Selva atiende a los departamentos de Antioquia, Caldas, Risaralda y Quindío. Pues AGROSAVIA como entidad encargada de la investigación en el sector agropecuario tiene presencia en todo el territorio nacional.

La ubicación geográfica del Centro en el “Triángulo de Oro”, la infraestructura existente de vías carretables y la inmediatez del aeropuerto “José María Córdova”, facilita la posibilidad de visitas de agricultores del Oriente Antioqueño, de la región y de diversas zonas del país, circunstancia que se ve reflejada en el alto número de asistentes a los eventos de capacitación y divulgación que se realizan en el lugar de manera permanente, en los cuales se utilizan metodologías participativas de transferencia de tecnología tal y como lo constituyen las denominadas Escuelas de Campo.

Adicionalmente, es importante resaltar el proceso de divulgación de los avances científicos y tecnológicos logrados por el Centro de Investigación La Selva, actividad que se efectuó mediante la realización de programas de radio y televisión, complementada con la publicación de artículos periodísticos y científicos, documentos, boletines, cartillas y libros de buena calidad y contenido (Pineda, 2007).

2.2.3 CONTEXTO REGIONAL, NACIONAL Y MUNDIAL

El Plan de Desarrollo Nacional 2006 – 2010 tiene como metas, en lo referente a la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP, la conservación de alrededor de 200.000 hectáreas en nuevas áreas protegidas. La Corporación Autónoma Regional de los ríos Rionegro Nare CORNARE, como administradora de los recursos naturales de la región y autoridad ambiental, en su Plan de Gestión Ambiental regional 2003- 2020, “Por un Oriente Antioqueño Equitativo, Desarrollado y Más Limpio”, considera en la formulación de los escenarios de futuro, las Áreas Protegidas.

Dentro de los escenarios de futuro, en el componente de Biodiversidad y sostenibilidad, plantea: “El estado asegura protección y conservación de las Áreas de Manejo Especial (AME). Potencialización nacional de la investigación científica, el biocomercio, la comercialización de productos más limpios, la sostenibilidad de la

oferta ambiental, etc. Desarrollo e implementación de Modelos de desarrollo Limpio en toda la región. Consolidación de corredores biológicos”.

El ordenamiento territorial del DRMI La Selva, brinda un escenario soporte para la conservación de un alto porcentaje del germoplasma de la zona andina y de muchas especies ya erosionadas, así como la oportunidad de investigación para el desarrollo sostenible de la región y el país. Con la declaratoria de esta área, se quiere evidenciar la importancia de salvaguardar no solo las áreas que por sus condiciones de intangibilidad requieren ser conservadas, sino también aquellas que dan soporte a la sostenibilidad ambiental del país.

La participación en el SIRAP de Rionegro, ente territorial municipal donde se encuentra localizado el DRMI, incluye por supuesto el Centro de Investigaciones La Selva como uno de los espacios a conservar, por hacer parte de la historia cultural del municipio con sus antiguas edificaciones, por poseer una de las estaciones climatológicas más antiguas del país y por constituir una gran zona verde en un espacio que cada vez se encuentra más ahogado por parcelaciones y floricultivos.

En este sentido, el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Rionegro define a la Selva AGROSAVIA como elemento constitutivo del espacio público natural, conjuntamente con Cerro Verde y el Cerro El Capiro. Desde las iniciativas del Departamento, en especial desde el Parque Central de Antioquia, como ecosistema estratégico dentro del SIDAP, este DRMI puede jugar un papel muy importante desde la transferencia de tecnología e investigación y para el desarrollo sostenible de las comunidades allí asentadas. El interés a nivel nacional desde el Ministerio del Medio ambiente, Agricultura, ICA, Corpoica ahora AGROSAVIA, hacen de esta iniciativa una oportunidad de integración de objetivos de conservación.

Adicionalmente, en el convenio interadministrativo de cooperación suscrito entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial/MAVDT, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales/ UAESPNN, la Gobernación de Antioquia y CORNARE, se potencian los objetivos de transferencia tecnológica y desarrollo sostenible, esto es, no solo La Selva sino también aquellas áreas importantes para las propuestas de conservación de la región.

Es necesario mencionar que AGROSAVIA como Corporación de cobertura nacional, cuenta con presencia institucional en una diversidad de ecorregiones, mediante la ejecución de sus roles como motor, actor y soporte. Bajo el rol de motor, AGROSAVIA dinamiza el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA); en el marco de la agenda dinámica corporativa y mediante la gestión de conocimiento en redes, en su papel de actor AGROSAVIA desarrolla, genera, valida y ajusta oferta tecnológica pertinente mediante procesos de investigación y desarrollo tecnológico (I+D) con alto rigor y calidad; y bajo el rol de soporte, moviliza la oferta tecnológica propia y de terceros, con el fin de promover su uso y aprovechamiento por parte del sector agropecuario. Operando según el modelo señalado, desde los tres roles mencionados AGROSAVIA propicia la generación y el afianzamiento de espacios de interacción entre los actores del SNIA, en los que surgen lazos de confianza y cooperación que fortalecen capacidades a nivel territorial y generan intercambios de conocimientos, tecnologías, productos y servicios que contribuyen al cambio técnico y que pueden ser adoptados por el productor como actor clave de las redes de innovación en el sector agropecuario colombiano.

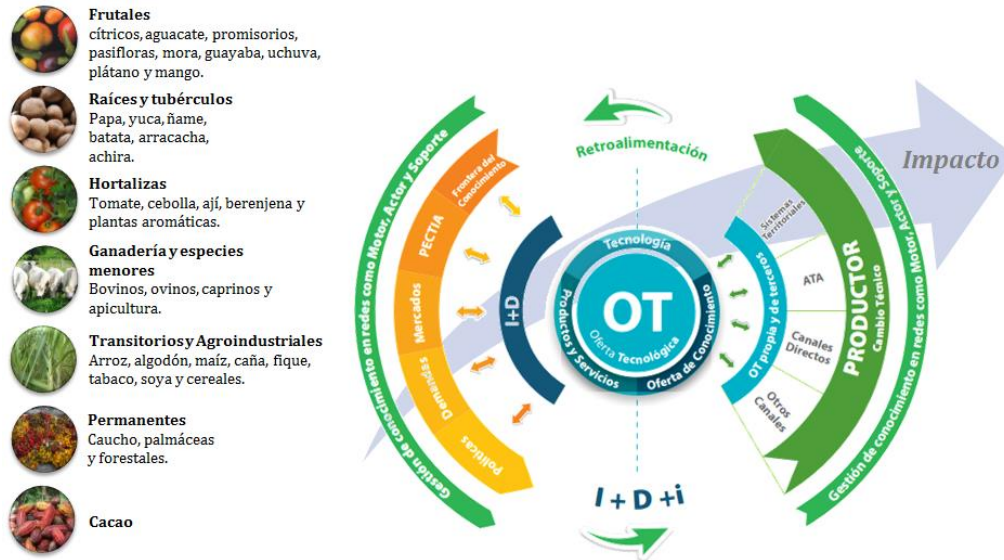


Imagen 4. Redes de Innovación y Modelo Corporativo de AGROSAVIA.
Fuente: (AGROSAVIA, 2018)

La orientación regional corporativa recae en sus 13 centros de investigación (CI) y sus 9 sedes adscritas, en los cuales se desarrolla la dinámica de las redes de innovación. AGROSAVIA hace presencia en las cinco regiones naturales del país, abarcando la diversidad de sistemas productivos, zonas agroecológicas y particularidades del territorio, donde interactúa no solo con los productores sino también con la institucionalidad sectorial, así como con las entidades territoriales que generan y transfieren resultados de investigación, desarrollo e innovación.



Imagen 5. Centros de Investigación, Sedes Regionales y Finca Experimental de AGROSAVIA
Fuente: (AGROSAVIA, 2018)

2.2.4 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, PROYECTOS ASOCIADOS O LÍNEAS ESTRATEGICAS

Aprovechando las condiciones agroecológicas del C.I La Selva, desde el centro se lideran iniciativas de investigación, innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología en sistemas productivos de clima frío moderado para los valles interandinos de Colombia, tales como:

Tabla 24. Lineas de investigación del C.I. La Selva

FRUTALES	HORTALIZAS Y AROMATICAS	RAÍCES Y TUBÉRCULOS	TRANSITORIOS	PERMANENTES
Aguacate	Lechuga	Papa Criolla	Fique	Maderables
Mora	Menta	Papa	Caña	Silvicultura de especies nativas
Lulo	Zanahoria	Batata	Platano	
Tomate de Árbol	Ajo		Quinua	
Granadilla	Cebolla			
Gulupa	Frijol			
Uchuva	Hortalizas Nativas			
Citricos				
Microfiltración de jugos				

Fuente: (AGROSAVIA, 2018)

Adicionalmente, se lleva a cabo investigación transversal en biofertilizantes, cambio climático, microorganismos antagonistas, fitomejoramiento, prácticas para el manejo de suelos y drenajes, propagación de plantas, generación, validación y establecimiento de estrategias para manejo de control de plagas, enfermedades y arvenses en sistemas productivos, también mejoramiento genético de plantas, orientado a fortalecer las capacidades de la nación para enfrentar y adaptarse al cambio climático.

El Centro de Investigación La Selva es mundialmente reconocido como laboratorio natural para el estudio del tizón causado por el hongo *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, que es la enfermedad, de origen fungoso, más importante de la papa y otras solanáceas como el lulo. Su ubicación agroecológica en el Bosque muy húmedo montano bajo, 1900 mm de precipitación anual distribuidos en dos períodos de lluvias, en las mitades del primero y segundo semestres del año, su alto porcentaje de humedad relativa (83.5 %) y temperatura promedio de 17 °C hacen de este lugar un ambiente favorable para las dos epidemias anuales de tizón tardío en el campo y, por lo tanto, uno de los pocos lugares del mundo donde se pueden hacer dos pruebas para resistencia horizontal al tizón tardío por año (Zapata, 1991).

Para los agricultores, la utilización de variedades con resistencia horizontal (también llamada de campo o general) es la manera más práctica de controlar la enfermedad (Henfling, 1987). En el C.I. La Selva se ha evaluado más de 25.443 clones de papa provenientes del Centro Internacional de la Papa - CIP (Lima, Perú), con el objetivo de proporcionarles a los Programas Nacionales de Papa, materiales genéticos con alta resistencia horizontal a enfermedades y que posean buenas características agronómicas.

2.2.5 FUNCIÓN SOCIAL (EDUCACIÓN AMBIENTAL)

Adicional a los compromisos que como DRMI y Centro de Investigación (C.I.), tiene La Selva, este lugar cumple una función social, que involucra procesos de diferente naturaleza, entre ellos de educación ambiental a la comunidad en general y a grupos específicos tales como estudiantes, en diferentes niveles de formación (bachillerato, pregrado y posgrado).

En este contexto, el CI La Selva ha establecido estrategias pedagógicas y metodológicas para que estos grupos de interés hagan inmersión, se relacionen y aprendan sobre temáticas de conservación y uso sostenible de los recursos naturales, en el entendido de la configuración de elementos fundamentales para asegurar el desarrollo propio y de las generaciones posteriores, en términos de bienes y servicios ecosistémicos (regulación, aprovisionamiento, culturales y de soporte). Adicionalmente, se hace énfasis en el conocimiento de aspectos básicos de la flora y fauna nativa de un bosque húmedo montano bajo; gestando entonces, un escenario de disertación sobre la importancia de la definición y gestión de áreas protegidas como bien de todos los colombianos.

Ahora, por la particularidad del DRMI como Centro de Investigación, las anteriores estrategias, se establecen como procesos de formación, al unísono complementados con resultados de investigación generados en el C.I. La Selva, en tanto estos están enfocados al desarrollo del sector agropecuario, con criterios de sostenibilidad. Así, los ejemplos de aplicación de manejo y prácticas compatibles con la conservación y preservación de los recursos naturales se establecen como enriquecimiento a estos procesos formativos.

Finalmente, como vías concretas para dinamizar estas iniciativas, el componente de educación ambiental está estrechamente vinculado, en primer lugar, a los ejercicios de socialización y descripción de los bancos de germoplasma vegetal, su necesidad e importancia para la seguridad alimentaria de la nación colombiana y el mundo, en el propósito de dejar clara su función y posibilidades de acceso. En segundo lugar, al diseño y ejecución de recorridos guiados por un sendero ecológico que está dentro del relicto de bosque; estos recorridos se hacen basados en la tipología de público, con la función y propósito de hacer inmersión contemplativa del relicto de bosque y actividades de observación del complejo ecosistémico allí presente. Es de anotar, que tanto estos visitantes como los colaboradores de AGROSAVIA experimentan momentos de esparcimiento y reflexión en este lugar. Actualmente, existen propuestas de investigación con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), enfocadas a generar conocimiento del bosque húmedo montano bajo en el oriente antioqueño. Estas actividades pretenden desarrollar investigación básica, ayudando a fortalecer competencias investigativas en los aprendices y generar información de este tipo de coberturas en la región.

3 COMPONENTE DE ORDENAMIENTO

El Decreto 2372 de 2010, incluido dentro del decreto único reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015- artículo 2.2.2.1.6.5), indica que las áreas protegidas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), en este caso los Distritos Regionales de Manejo Integrado, deben contar con un Plan de Manejo (PM) que será el principal instrumento de planificación y que orientará su gestión de conservación para un periodo de cinco (5) años, donde se evidencien resultados frente al logro de los objetivos de conservación que motivaron su designación.

Esta actualización de PM incluye un componente diagnóstico, que ilustra la información básica del área, su contexto regional, y analiza espacial y temporalmente los objetivos de conservación, precisando la condición actual del área y su problemática, adicionalmente contempla un componente de ordenamiento y un componente estratégico.

Así, en el PM del DRMI, el componente ordenamiento contempla la información que regula el manejo del área y define la zonificación, las reglas para el uso de los recursos y el desarrollo de actividades.

De esta manera, las actividades propias que desarrolla el Centro de Investigación La Selva en su quehacer misional y su rol como DRMI, cumple con criterios biofísicos (representatividad, irremplazabilidad, integridad ecológica y grado de amenaza) y, criterios socioeconómicos y culturales que son: uso de diferentes niveles de la biodiversidad de forma responsable, estableciéndose parcial o totalmente sistemas de producción sostenible, prestación de beneficios ambientales fundamentales para el bienestar de las comunidades humanas, y también aglutina el trabajo y esfuerzo de actores sociales e institucionales, garantizando así la gobernabilidad sobre el DRMI y la financiación de las actividades necesarias para su manejo y administración. Esto según lo consagrado en el Artículo 2.2.2.1.5.1, del decreto 1076 de 2015.

3.1 CRITERIOS PARA LA ZONIFICACIÓN

3.1.1 CRITERIOS BIOFÍSICOS, SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

Además de los servicios ambientales que prestan, los ecosistemas naturales del DRMI presentan algunas características especiales en cuanto a su representatividad, irremplazabilidad, integridad y grado de amenaza por lo que su protección resulta de especial importancia para lograr los objetivos de conservación del área protegida. Estas características resaltan la importancia de los ecosistemas para ser incluidos en las Zonas de Preservación y Restauración del DRMI. A continuación, se describen las características más sobresalientes de los ecosistemas en el área protegida:

Representatividad ecosistémica: Incluye niveles que representan una muestra de la biodiversidad de la región, es decir, identifica el grado en el que especies nativas y comunidades naturales (ecosistemas) están representadas dentro de un sistema de áreas de conservación. Un Área Protegida debe incluir la representatividad, ante la necesidad de conservar los ecosistemas más relevantes y vulnerables del planeta, con el fin de focalizar los esfuerzos de gasto económico de las principales organizaciones de conservación.

Para el área de influencia del DRMI La Selva se encuentran tres tipos de ecosistemas, teniendo un 43.02% en Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos, el 16.22% en Agroecosistemas de cultivos permanentes, y el 31.96% correspondiente a Territorios artificializados.

Irremplazabilidad: Este término se entiende como la consideración de muestras únicas o poco comunes y remanentes de tipos de ecosistemas, que por causas debidas a procesos de transformación o por su singularidad, no se repiten dentro de unidades espaciales de análisis de carácter superior como biomas o unidades biogeográficas.

Para el DRMI La Selva se han reportado 15 especies endémicas para Colombia; aunque cuatro de ellas se han reportado únicamente en el departamento de Antioquia; estas son: El zarcillejo (*Centropogon yarumalensis*), dos nogales (*Cordia barbata* y *Cordia venosa*) y el crémor (*Begonia spadiciflora*). Además, dentro de las especies endémicas para Colombia se resalta la presencia del cauce (*Godoya antioquensis*), el uvito de Guatapé (*Cavendishia guatapensis*) y la posible presencia histórica de otras especies interesantes, como: el árbol raro (*Licania salicifolia*) y la palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*). Sin embargo, es probable que estas dos especies ya no se encuentren en el interior del DRMI.

Para la zona de estudio únicamente se detectó una especie endémica, la guacharaca (*Ortalis columbiana*). Esta especie no se encuentra amenazada actualmente y es común en las cordilleras central y occidental. Prefiere los bosques premontanos y húmedos, o los bordes de bosque. Sus principales amenazas son la cacería, la captura de sus crías para amansamiento (es decir, tenerlas en la casa) y la destrucción de los bosques donde habita. No obstante, algunos individuos se adaptan bien a ciertas condiciones de fragmentación del hábitat natural.

Integridad ecológica: Esta se define como la capacidad de un sistema ecológico de soportar y mantener una comunidad de organismos, cuya composición de especies, diversidad y organización funcional son comparables con los hábitats naturales dentro de una región particular. La integridad de un área protegida garantiza la dinámica natural de cambio de los atributos que caracterizan su biodiversidad.

Es uno de los últimos relictos de bosques del Municipio de Rionegro. Sitio en el cual donde hay presencia de espacios de relevancia ecológica y representativas del rango altitudinal entre los 2.088 m.s.n.m. y los 2.115 m.s.n.m., dadas las características presenta una zona de vida bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh-MB).

Grado de amenaza: El DRMI La selva alberga poblaciones de especies que presentan algún grado de amenaza o endemismo o que cuya comercialización está vedada, y posiblemente única para el municipio.

Criterios socioeconómicos y culturales:

Consideración de áreas en las cuales, sin haber ocupación permanente, se utilicen los diferentes niveles de la biodiversidad de forma responsable, estableciéndose parcial o totalmente sistemas de producción sostenible.

- Teniendo en cuenta el uso de suelo del DRMI La Selva y los compromisos de investigación, definidos en la agenda dinámica, las actividades que desarrolla el Centro de Investigación están enmarcadas en el uso sostenible de los recursos naturales, procurando un uso eficiente de la biodiversidad, buscando definir, validar e implementara sistemas productivos sostenibles y eficientes.

Inclusión de zonas que presten beneficios ambientales fundamentales para el bienestar de las comunidades humanas.

- El DRMI dentro de su extensión tiene áreas propias para el disfrute, entre ellas está el sendero ecológico, que tradicionalmente es un lugar de reflexión, disertación e identidad, bienes culturales que brinda el área protegida a los colaboradores y visitantes. Por otro lado, el área ofrece espacios de investigación agronómica y ecológica (flora y fauna nativa), como medio de generación de información científica de diferentes áreas, en procura del bienestar de los visitantes y de la comunidad agropecuaria en los departamentos de Antioquia, Quindío, Risaralda y Caldas.

Aunar trabajo y esfuerzo de actores sociales e institucionales, garantizando así la gobernabilidad sobre el área protegida y la financiación de las actividades necesarias para su manejo y administración.

- AGROSAVIA y Cornare, como instituciones asociadas en la gestión del área protegida, apoyan de diferentes formas con la construcción y cumplimiento del Plan de Manejo (PM), elemento central en la administración del DRMI. También por ser AGROSAVIA una institución de investigación de carácter mixto, en ella confluyen recursos de diferentes instituciones del nivel regional, nacional e internacional, que procuran la financiación de procesos de investigación en el Centro de Investigación, de modo que, por medio el PM, las actividades misionales deben estar regidas por las particularidades del predio como área protegida.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Centro de investigación La Selva como DRMI, cumple con los criterios biofísicos y algunos socioeconómicos y culturales. De igual manera, se alinea al Reglamento Ambiental de AGROSAVIA, el cual es de obligatorio cumplimiento para las actividades de investigación.

3.2 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL DRMI

El término zonificación se refiere a la definición de unidades espaciales que guardan en sí mismas características comunes, puede tener diferentes aplicaciones, dependiendo del contexto. La Subdivisión con fines de manejo se planifica y determina de acuerdo con los fines y características naturales del área protegida, lo que garantiza su adecuada administración y cumplimiento de sus objetivos de conservación (Decreto 1076 de 2015-MADS).

Según el artículo 2.2.2.1.4.1. del Decreto 1076 de 2015, se proponen unas zonas, usos y actividades de manejo para las áreas protegidas, que además señala que solo son posibles cuando ellas no sean causa de alteraciones significativas del ambiente natural. Y teniendo en cuenta los usos actuales del suelo, cobertura vegetal, ecosistemas presentes, asentamientos humanos y culturales, aspectos biofísicos del área, entre otros.

Para realizar la zonificación ambiental, se dividió el proceso en pasos, en cada uno de los cuales se utilizaron matrices de decisión y funciones de análisis, superposición y reclasificación; estas dos últimas referidas a superposición de capas cartográficas y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante.

Así, esta zonificación, es el resultado de la superposición de capas tales como coberturas vegetales para conservar el relicto de bosques representativo de la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo y usos actuales con base a las actividades del centro de investigación, teniendo criterios para preservar el Banco de

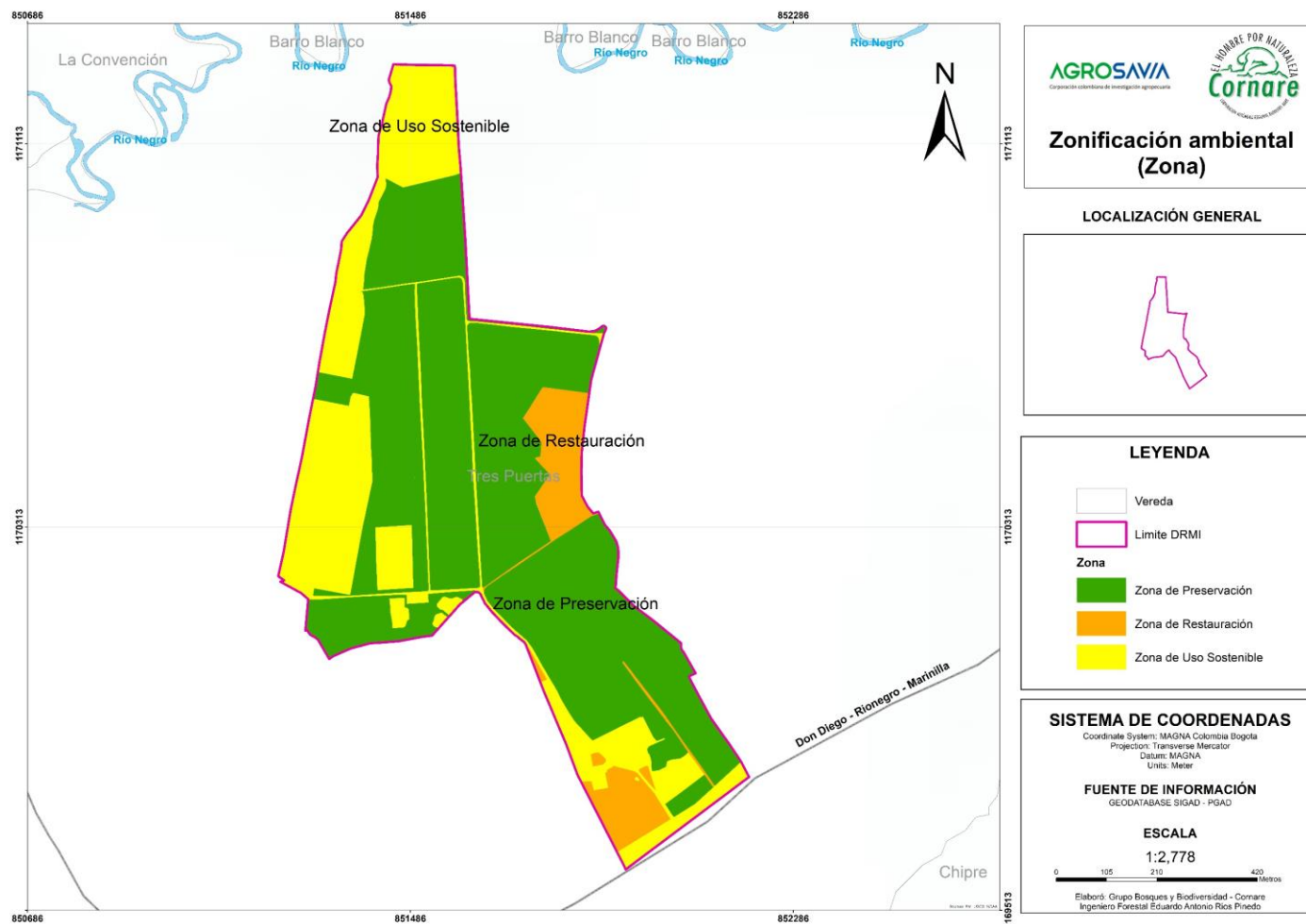
Germoplasma Vegetal de la Nación Colombiana bajo condiciones ex situ a cargo de AGROSAVIA, con interés para el sector agropecuario, la seguridad alimentaria y la investigación, en el marco de la decisión andina 391 y el Convenio de Diversidad Biológica

Por lo anterior, para el Distrito Regional de Manejo Integrado La Selva se definieron las siguientes Zonas de Manejo (Tabla 25, Mapa 19 y Mapa 20).

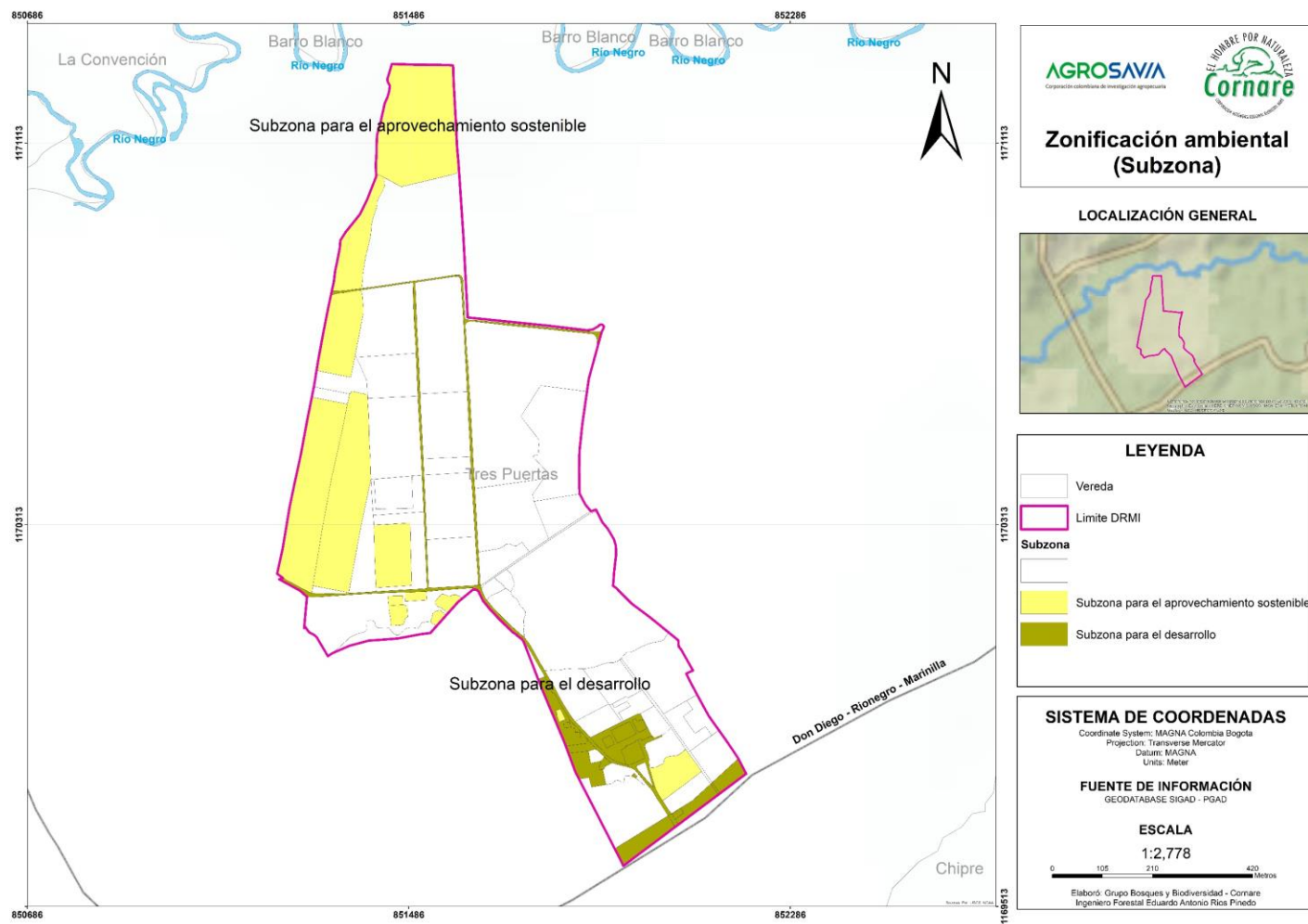
Tabla 25. Zonificación ambiental del DRMI

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL			
Zona	Subzona	Área (ha)	Área (%)
Zona de Preservación		41.5	63.9
Zona de Restauración		5.1	7.9
Zona de Uso Sostenible	Subzona para el aprovechamiento sostenible	14.1	21.7
	Subzona para el desarrollo	4.2	6.5
Total		64.8	100

Fuente: (Grupo Bosques y Biodiversidad - Cornare, 2018)



Mapa 19. Zonificación ambiental del DRMI
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)



Mapa 20. Zonificación ambiental (Subzona) del DRMI
Fuente: (SIAR-Cornare, 2018)

3.2.1 ZONA DE PRESERVACIÓN

En el DRMI, la zona de preservación abarca un área de 6375,61 ha, correspondientes a un 34,7% del territorio. Este es un espacio donde el manejo está dirigido ante todo a evitar su alteración, degradación o transformación por la actividad humana. Estas zonas se mantienen como intangibles para el logro de los objetivos de conservación. Cuando por cualquier motivo la intangibilidad no sea condición suficiente para el logro de los objetivos de conservación, esta zona debe catalogarse como de restauración.

De acuerdo con la destinación prevista para cada categoría de manejo, los usos y las consecuentes actividades permitidas, deben regularse para el área protegida en el Plan de Manejo y ceñirse a lo siguiente:

Usos de Preservación: Comprenden todas aquellas actividades de protección, regulación, ordenamiento y control y vigilancia, dirigidas al mantenimiento de los atributos, composición, estructura y función de la biodiversidad, evitando al máximo la intervención humana y sus efectos. Generalmente esta zona se asocia con: Bosques primarios o secundarios en buen estado de conservación o madurez, nacimientos de agua, retiros de fuentes de agua, zonas donde existe diversidad de especies de fauna, espacios con pendientes muy pronunciadas, y cabeceras o divisorias de todas las cuencas o subcuencas, cuya área es de 41.5 ha, equivalente al 63.9% del DRMI.

En la zona de preservación se permiten usos y actividades de conservación de los recursos naturales, enriquecimiento forestal, manejo de la sucesión vegetal, restauración con especies nativas y con fines de protección, investigación, educación, aprovechamiento de subproductos del bosque, recolección y manejo sostenible de semillas forestales y resinas (El uso y aprovechamiento de los subproductos debe contar con un protocolo, el cual deberá ser aprobado por Cornare).

Las actividades de investigación, educación e interpretación ambiental que sean compatibles con el objetivo de preservación de los recursos naturales existentes; que generen sensibilidad, conciencia y comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales y, que aumenten la información, el conocimiento y el intercambio de saberes frente a temas ambientales. Así mismo, que resalten la importancia de los ecosistemas existentes en la región y los bienes y servicios ambientales que de ellos se derivan. Por otro lado, la investigación y actividades de educación ambiental adelantadas por AGROSAVIA permitidas en la zona, involucran establecimiento de ensayos y recorridos, respectivamente, que no perturben los procesos de restauración adelantados, ni comprometa la integridad ecológica del área.

De igual manera en esta zona se podrá llevar a cabo restauración espontánea; propicio en bosques naturales primarios degradados, las actividades incluyen una buena descripción de la situación inicial del rodal y eventualmente un aislamiento de los bosques con alambre de púas para impedir que el ganado afecte los rebrotes.

Las actividades principales permitidas en la zona de preservación son las siguientes:

1. Implementar estrategias de conservación en el marco del Plan de Manejo del área protegida.
2. Desarrollar investigación científica y demás actividades orientadas a la preservación de muestras representativas de la biodiversidad.
3. Caracterización y monitoreo de la biodiversidad.

4. Llevar a cabo la restauración ecológica en función del restablecimiento de la integridad ecológica del área protegida (composición, estructura y función).
5. Establecer e implementar acciones de fomento a la educación ambiental.
6. Controlar y vigilar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
7. Ejecutar un plan de investigación aplicada al sector agropecuario para sistemas productivos del clima frío moderado.
8. Implementar y validar modelos productivos con valor agregado derivados de la oferta tecnológica I+D+i.

Las actividades condicionadas en la zona de preservación son las siguientes:

1. Mantener los senderos existentes, siempre y cuando no varíen las especificaciones técnicas y el trazado de los mismos.
2. Controlar el manejo mecánico y biológico de plagas y especies invasoras. El uso de pesticidas sólo se considerará en casos excepcionales definidos por la Corporación.
3. Adecuación y construcción de estructuras livianas para la investigación y la educación ambiental como también las requeridas para la producción de semillas del Banco de Germoplasma vegetal de la Nación Colombiana.

3.2.2 ZONA DE RESTAURACIÓN

Para el DRMI 5.1 ha, correspondientes a un 7.9% se encuentran en Restauración, zona dirigida al restablecimiento parcial o total a un estado anterior, de la composición, estructura y función de la diversidad biológica. En las zonas de restauración se pueden llevar a cabo procesos inducidos por acciones humanas, encaminados al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida.

Las zonas de restauración del área protegida son transitorias hasta que se alcance el estado de conservación deseado y conforme los objetivos de conservación del área, caso en el cual se denominará de acuerdo con la zona que corresponda a la nueva situación.

Usos de restauración: Comprenden todas las actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y enriquecimiento y manejo de hábitats, dirigidas a recuperar los atributos de la biodiversidad. Generalmente esta zona se asocia con: áreas degradadas o erosionadas, tomas o nacimientos de agua con coberturas boscosas adecuadas, rastrojos altos que permitan la sucesión natural y recuperación de los suelos, zonas donde se puedan establecer corredores entre fragmentos de bosque y riveras de los cauces de agua.

En la zona de restauración se permiten actividades de recuperación y rehabilitación de ecosistemas; manejo, repoblación, reintroducción o trasplante de especies y/o enriquecimiento. Manejo de hábitats dirigido a recuperar los atributos de la biodiversidad en actividades como Meliponicultura, manejo sostenible de semillas forestales, recolección de especies maderables para uso doméstico, reconversión productiva a través de procesos de restauración en sistemas agroforestales, silvopastoriles y agroecológicos, aprovechamiento y uso sostenible del recurso maderable que se establece a partir de procesos de restauración.

Se permite el desarrollo de actividades de investigación, ecoturismo con prácticas sostenibles, el desarrollo de actividades relacionadas con educación ambiental, proyectos sostenibles asociados al manejo integral del bosque, monitoreo que enriquezcan la información, el conocimiento, el intercambio de saberes, la sensibilidad y conciencia frente a temas ambientales y la comprensión de los valores y funciones naturales, sociales y culturales de la biodiversidad, según los lineamientos de la normatividad ambiental vigente para este tipo de actividades y los establecidos por la Corporación.

Además de las actividades permitidas y condicionadas para la zona de preservación, se podrán adelantar en la zona de restauración las siguientes actividades:

1. Desarrollo de estrategias y programas de conectividad entre áreas boscosas o corredores ecológicos.
2. Implementación de herramientas de manejo del paisaje determinadas por Cornare.
3. Rehabilitación de áreas degradadas.
4. Desarrollar actividades de investigación relacionadas con la restauración de ecosistema.

Las actividades condicionadas en la zona de restauración son las siguientes:

1. Establecer infraestructura para la producción de material vegetal asociada a los procesos de restauración, reforestación e investigación relacionada.
2. Reforestación con especies forestales (nativas y exóticas) de valor comercial, para para el aprovechamiento y uso sostenible del recurso maderable.

3.2.3 ZONA DE USO SOSTENIBLE

En esta zona se desarrollan todas las actividades de producción, extracción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, así como las actividades agrícolas, ganaderas, mineras, forestales, industriales y los proyectos de desarrollo y habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y construcción siempre y cuando no alteren los atributos de la biodiversidad previstos. En esta categoría se hallan 18.3 ha, equivalentes al 28.2% del DRMI, dentro de esta zonificación se incluyen dos subzonas:

a) Subzona para el aprovechamiento sostenible. Son espacios definidos con el fin de aprovechar en forma sostenible la biodiversidad contribuyendo a su preservación o restauración. Se permiten actividades de extracción de productos secundarios del bosque, sistemas productivos sostenibles como apicultura, meliponicultura, arreglos agroforestales y silvopastoriles y turismo ecológico. Esta Subzona ocupa 14.1 ha que representan el 21.7% del territorio del DRMI.

b) Subzona para el desarrollo: Son espacios donde se permiten actividades controladas, agrícolas, ganaderas, forestales, industriales, habitacionales no nucleadas con restricciones en la densidad de ocupación y la construcción y ejecución de proyectos de desarrollo, bajo un esquema compatible con los objetivos de conservación del área protegida. Esta Subzona abarca 4.2 ha, equivalentes al 6.5% del área protegida

En la zona de uso sostenible se permite el desarrollo de las actividades relacionadas con el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, compatibles con los objetivos de conservación, las cuales se relacionan a continuación:

Actividades de producción, construcción, adecuación o mantenimiento de infraestructura, relacionadas con el aprovechamiento sostenible y agroecológico de la biodiversidad, así como las actividades agropecuarias que incorporen el componente forestal dentro de sistemas silvopastoriles y agroforestales que no alteren la función protectora del distrito. De igual manera se podrán llevar a cabo proyectos de restauración, con fines protectores-productores o productores.

Además de las actividades permitidas y condicionadas para la zona de preservación y de restauración, se podrán adelantar en la zona de uso sostenible las siguientes actividades:

1. Establecer infraestructura complementaria para el desarrollo de las actividades productivas agropecuarias, enmarcadas dentro del proceso de I+D+i.
2. Construcción y adecuación de estructuras para acciones de educación ambiental e investigación para la producción de semillas del Banco de Germoplasma Vegetal de la Nación Colombiana.

Es de aclarar que las actividades que no estén tipificadas como permitidas o condicionadas se consideran prohibidas. Adicional a lo anterior, las actividades permitidas o condicionadas no se eximen de gestionar, por parte de los interesados, los permisos, concesiones, licencias, o autorizaciones a que haya lugar, ante las Autoridades competentes.

Toda vez que esta área del DRMI se encuentra dentro del cono de aproximación al Aeropuerto Internacional José María Córdova - JMC el desarrollo de infraestructura u otro tipo de actividades deberán cumplir con los requerimientos establecidos por la Aeronáutica civil.

4 COMPONENTE ESTRATÉGICO

4.1 PLAN ESTRATÉGICO

4.1.1 VISIÓN DEL PLAN ESTRATEGICO DEL DRMI LA SELVA

En cinco años el Distrito Regional de Manejo Integrado La Selva cuya función es la conservación del relicto de bosques representativo de la zona de vida bosque muy húmedo Montano Bajo y conservar el Banco de Germoplasma Vegetal para la Alimentación y la Agricultura propiedad de la Nación Colombiana, y por ser un Centro de Investigación, contribuir al mantenimiento de las condiciones específicas para el desarrollo de los procesos científicos y tecnológicos que procuren el cambio técnico del sector agropecuario Colombiano, con criterios de sostenibilidad económica, ambiental y social. Con la aplicación de las estrategias de conservación del Plan de Manejo se ha logrado un reconocimiento de la importancia del trabajo desarrollado dentro del DRMI a nivel regional y nacional, constituyéndose en un referente para las diferentes instituciones gubernamentales y educativas para el conocimiento y la conservación de las especies vegetales nativas del país.

4.1.2 OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL DRMI LA SELVA

A través de los de conservación se garantizan el equilibrio entre la preservación y el uso y disfrute por parte las comunidades de los recursos naturales en el DRMI. Para el Distrito Regional de Manejo Integrado La Selva, se proponen los siguientes objetivos de conservación:

Objetivo específico 1. Preservar y restaurar la condición natural de los espacios que representan los ecosistemas para regular la oferta de bienes y servicios ambientales del Distrito Regional de Manejo Integrado “La Selva”.

Objetivo específico 2. Conservar y preservar el Banco de Germoplasma Vegetal del Estado Colombiano bajo condiciones ex situ e in situ a cargo de AGROSAVIA, con interés para el sector agropecuario, la seguridad alimentaria y la investigación, en el marco de la decisión andina 391 y el Convenio de Diversidad Biológica.

Objetivo específico 3. Ejecutar investigación científica y aplicada al sector agropecuario para sistemas productivos del clima frío moderado, mediante la generación de ofertas tecnológicas con criterios de sostenibilidad, mejoramiento de la calidad ambiental y fomento de la valoración social de la naturaleza.

4.1.3 ACTORES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL DRMI

En la planificación de esta área protegida, se proponen algunos actores que pueden ser partícipes importantes en la implementación de las diferentes actividades estratégicas planteadas, entre estos se pueden realizar convenios de cooperación para optimizar ciertas acciones. A continuación, se listan estos actores con las posibles actividades de su interés (Tabla 26).

Tabla 26. Actores del DRMI Distrito Regional de Manejo Integrado la Selva.

ACTOR	FUNCIONES Y JUSTIFICACIÓN
Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare – CORNARE	Esta Corporación, al ser la administradora del área protegida en lo concerniente al manejo ambiental, es quien formula, ejecuta y financia acciones de conservación como la protección o restauración de poblaciones y su hábitat, el apoyo de programas productivos sostenibles y la realización del respectivo control y seguimiento como autoridad ambiental.
Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA	Esta corporación, por tener a su cargo el Centro de Investigación La Selva y los bancos de germoplasma vegetal de nación colombiana, los cuales se encuentran en el predio que constituye el DRMI, tiene gran importancia en el apoyo y ejecución de las actividades que apunten al cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida.
Organizaciones públicas, privadas y mixtas con área de influencia en el DRMI	Empresas de desarrollo de la región con quienes articular esfuerzos para implementar los proyectos de conservación, restauración y uso sostenible en el DRMI. Además, que tengan ingerencia en el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con la conservación de los valores objeto de conservación del DRMI
Alcaldía municipal, gobernación y otros entes territoriales	Dentro de sus planes de desarrollo, la alcaldía propone diferentes estrategias de protección y restauración de los recursos naturales, por lo que son clave para implementar acciones por medio de la financiación y ejecución de proyectos.
Policía	Es la autoridad de control sobre todas aquellas prácticas ilegales que afecten los recursos naturales

Fuente: (Bosques y Biodiversidad - Cornare, 2018)

4.1.4 VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN DEL DRMI

Según las metodologías empleadas para el levantamiento de información y la recolección de la misma en talleres con la comunidad, en este caso los investigadores y personal del Centro de Investigación la Selva de Agrosavia, se definieron como objetos de conservación los siguientes: Banco de germoplasma vegetal de la nación colombiana y el Relicto de Bosque

4.1.4.1 BANCO DE GERMOPLASMA VEGETAL DE LA NACIÓN COLOMBIANA

Colombia se encuentra entre las cinco naciones megadiversas del mundo. Con una superficie continental de 114.17 millones de hectáreas, en 0,77% del área terrestre del mundo, este territorio alberga un aproximado del 10% del total de las especies vegetales y animales conocidas (Dávalos, y otros, 2003)

Colombia es reconocida en el mundo por su megadiversidad en fauna, flora y microorganismos, atribuida a su gran complejidad ecosistémica y a procesos evolutivos de los Andes, la Orinoquia, Amazonia y de sus costas Pacífica y Caribe, en los que se encuentran páramos, selvas tropicales, humedales, llanuras y desiertos, entre otros (Valencia, Lobo, & Ligarreto, 2010). El diccionario de Recursos (IPGRI, 1991) señala que la variación corresponde a las diferencias, en función o forma, entre individuos, poblaciones o especies; las cuales pueden ser o no heredables, y son determinadas por factores genéticos y ambientales. El documento define a los recursos genéticos como el germoplasma utilizable, de plantas, animales u otros microorganismos, que contiene características de valor actual o potencial; con adición de que éste, en las especies domesticadas, es la suma de todas las combinaciones genéticas producidas en el proceso evolutivo.

Esta diversidad se conserva en forma ex situ en un banco de germoplasma, los cuales son depósitos de recursos fitogenéticos que proporcionan la materia prima para el mejoramiento de los cultivos. Ellos cumplen una función vital en el desarrollo sostenible de la agricultura en tanto ayudan a aumentar la producción de alimentos y a combatir el hambre y la pobreza (Rao, y otros, 2007).

Los recursos genéticos de la agrobiodiversidad son básicos para el desarrollo de los sistemas productivos, en la situación actual de apertura y adopción de un modelo de agricultura limpia y sostenible (Lobo, 2008). Su papel, en el caso de los cultivos, del ganado y de las especies acuáticas, ha sido reconocido por un período de tiempo considerable, pero sólo en la última década la comunidad global ha comprendido la importancia del complejo de la diversidad agrícola en el funcionamiento de los agroecosistemas (Jarvis, Padoch, & Cooper, 2007)

El conocimiento de la variabilidad morfológica en las poblaciones de la especie cultivada y taxa relacionada, favorece y promueve una utilización mayor y más eficaz de las colecciones, e igualmente, permite identificar germoplasma con posibilidades de uso directo, por parte de los agricultores. Lo anterior se realiza a través de la caracterización y evaluación fenotípicas, de las cuales la primera se refiere al registro de atributos cualitativos, generalmente de alta heredabilidad, que pueden ser detectados a simple vista, y se expresan en forma igual en todos los ambientes, lo que permite una discriminación fácil y rápida entre fenotipos; la segunda, al registro de una serie de variables cuantitativas, las que son de mediana a baja heredabilidad, y que, en muchos casos, dependen del ambiente e incluyen caracteres como rendimiento, productividad agronómica, susceptibilidad al estrés y caracteres bioquímicos y citológicos (IPGRI, 2003)

Ackerly et al., (2000) postularon que la variación genética se relaciona, no sólo con los atributos de valor requerido por los diversos actores de la cadena, sino también, con características ecofisiológicas y funcional que corresponden a tasas de crecimiento y productividad, a la dinámica de las poblaciones y las comunidades y al funcionamiento de los ecosistemas. Esta también se apoya en la “plasticidad fenotípica”, relacionada con la capacidad de un organismo para producir fenotipos diferentes, como respuesta a cambios ambientales, o sea, la interacción del genotipo con el ambiente (Gianoli, 2004)

Con base a lo anterior, los bancos de germoplasma vegetal, están a cargo de AGROSAVIA desde 1994, comprende colecciones de especies con semillas ortodoxas, con un banco base a -20°C, localizado en el Centro de Investigación Tibaitatá (Mosquera, Cundinamarca) y bancos activos por debajo de 0°C en el centro precitado y en el C.I. La Selva, en Rionegro, Antioquia. Complementariamente, tiene colecciones de campo, conformadas por especies con semilla ortodoxa, intermedia y recalcitrante o de ciclos de vida largo, en diversas localidades del país, y algunos duplicados de colecciones en otras localidades o en condiciones in vitro en el C.I. Tibaitatá.

Este banco de germoplasma vegetal desempeña un papel clave en la conservación, la disponibilidad y el uso de una amplia diversidad fitogenética para la mejora de los cultivos y con ello la seguridad alimentaria y nutricional. Tienen como finalidad mantener una disponibilidad de recursos de material genético del pasado, para el futuro, para la investigación, reproducción y mejoramiento de especies vegetales para sistemas agrícolas sostenibles (FAO, 2014).

Para la conservación de estas especies los bancos se basan en diferentes principios para el trato de las accesiones vegetales, una de ellas es mantener la identidad de la accesiones a lo largo del tiempo, desde su adquisición, hasta el almacenamiento, para esto se debe hacer una correcta recepción de los datos relativos al material, de igual manera se debe asegurar la viabilidad del material genético que se almacena en el banco de germoplasma vegetal, para esto se realizan continuas pruebas de germinación de las accesiones almacenadas, dependiendo del tipo de semilla.

Al seleccionar Banco de germoplasma vegetal de la nación colombiana, como un objeto de conservación, se asegura que al aplicar las medidas de manejo que se proponen en este plan, se favorece la conservación de especies vegetales nativas silvestres y cultivables, que tiene incidencia en la seguridad alimentaria del país y en la diversidad vegetal del mismo.

De esta manera, para el desarrollo de las actividades de conservación de los bancos de germoplasma de campo y cavas, en el CI La Selva se desarrollaron proyectos de investigación que aportaron en la conformación del banco, ya que incluían en sus actividades acciones de colecta, introducción de germoplasma y establecimiento de huertos a nivel de campo.

En el momento de su conformación el Banco de germoplasma del CI La Selva, campo y semilla, estaba conformado por 1582 accesiones de 9 especies o grupos taxonómicos, así:

Tabla 27. Accesiones en conservación del Banco de germoplasma vegetal

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FORMA DE CONSERVACIÓN	NÚMERO DE ACCESIONES
<i>Physalis sp</i>	Uchuva y especies relacionadas	Semilla	88
<i>Phaseolus sp</i>	Frijol y especies relacionadas	Semilla	528
<i>Xanthorrhiza arracacia</i>	Arracacha	Campo	9
<i>Solanum quitoense y especies relacionadas</i>	Lulo y especies relacionadas	Semilla	99
<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	Campo	10
<i>Lycopersicon y especies relacionadas</i>	Tomate de mesa y especies relacionadas	Semilla	452
<i>Persea americana</i>	Aguacate	Campo	45
<i>Pisum sativum</i>	Arveja	Semilla	319
<i>Cyphomandra betacea</i>	Tomate de árbol	Semilla	32
Total			1582

Fuente: (AGROSAVIA, 2018)

A diciembre de 2018 se tienen conservados a nivel de campo en el CI La Selva las especies de Achira, Arracacha, Mora, Chirimoya, Cebolla Ocañera, Mortiño plantas madre, Mortiño propagación semilla sexual, Papa, Caña Flecha y Yacón para un total de 502 accesiones; y a nivel de semilla, en cuarto frío, las especies de Ají, Achira, Cucurbitáceas, Passifloras, Chirimoya, Guanábana, Soya, Guandul, Mora, Frijol, Haba, Lulo, Papayuelas, Papaya, Tomate de mesa, Tomate de árbol, Mora de Castilla, Uchuva, Mortiño, Higuera y maíz para un total de 6.136 accesiones y las cuales se enlista a continuación:

Tabla 28. Accesiones conservadas en campo. Año 2018

ESPECIE	Nº ACCESIONES
Achira	64
Arracacha	74
Mora	88
Chirimoya	26
Cebolla Ocañera	21
Mortiño Plantas madre	128
Mortiño propagación semilla sexual	66
Papa	21
Caña Flecha	12
Yacón	2
Total	502

Fuente: (AGROSAVIA, 2018)

Tabla 29. Accesiones conservadas en cuarto frío. Año 2018

Nº	CULTIVO	GENERO/ESPECIE	CANTIDAD DE ACCESIONES
1	Ají	Capsicum sp	300
2	Achira	Canna edulis	24
3	Arveja	Pisum sativa	481
4	Cucurbitáceas	Cucurbita sp	145
5	Passifloras	Passiflora sp	350
6	Chirimoya	Annona cherimola	20
7	Guanabana	Annona muricata	20
8	Soya	Glycine max	6
9	Guandul	Cajanus cajan	7
10	Mora	Rubus spp	95
11	Frijol	Phaseolus vulgaris	1.500
12	Haba	Vicia faba	150
13	Lulo	Solanum sp	241
14	Papayuelas	Vasconcellea spp	76
15	Papaya	Carica papaya	110
16	Tomate de mesa	Lycopersicon sp	501
17	Tomate de árbol	Cyphomandra sp	218
18	Mora de castilla (Duplicado)	Rubus spp	95
19	Uchuva	Physalis spp	219
20	Mortiño	Vaccinium sp	119
21	Higuerilla	Ricinus sp	210
22	Maíz	Zea mays	1302
TOTAL			6.136

Fuente: (AGROSAVIA, 2018)

A nivel de la cava las colecciones con mayor número de accesiones son maíz (1302), frijol (1500), arveja (481) y passifloras (350) se conformaron las 3 primeras en los años 50 y el último grupo en los años 90, así:

Maíz:

Debido a la necesidad de recolectar los maíces nativos de América y para su conservación, se dividió el continente en 3 sectores: Norte y Centroamérica (sede México), parte oriental (Piracicaba (Brasil) y el sector Andino suramericano (Bello, Antioquia) (Diaz Quiroz, Torregrosa 1981). Este banco se estableció en 1950 y fue el primer banco de germoplasma conformado en el país, con las normas vigentes para su época, se realizó mediante una cooperación entre el Ministerio de Agricultura de Colombia, la Fundación Rockefeller y la ayuda económica de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos la cual busco recolectar las variedades criollas de maíz en Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia y en menor escala otros países (Rivera, 1974).

Rivera reporta que en 1974 se tenían registrado en el Banco 6.390 accesiones de maíz así:

Tabla 30. Colecciones de maíz

LUGAR DE ORIGEN	NUMERO DE ACCESIONES
África	20
Argentina	7
Bolivia	845
Brasil	14
Centro América	34
CIMMYT	4
Costa Rica	10
Cuba	78
Colombia	2.355
Chile	162
Ecuador	764
Italia	4
México	130
Panamá	158
Perú	1.062
USA	58
Venezuela	685

Fuente: (AGROSAVIA, 2018)

A todas estas colecciones se les registro en el momento de la colecta los datos sobre el lugar de origen, algunas características de planta y mazorca, fotografías al momento de ingresar al banco (Rivera, 1974).

Como localidad para los procesos de aumento, desde 1973 se tenía la Estación experimental la Selva y se realizaron observaciones de los maíces con adaptación a la zona frías moderadas y además, con el fin de evitar la pérdida por heladas de las accesiones de clima frio (Robert, 1973; Díaz, Quiroz y Torregrosa, 1981). A partir de 1981, el ICA crea el proyecto de bancos de germoplasma de las especies de trabajo (Díaz, Quiroz y Torregrosa, 1981). Posteriormente el banco, debido al desarrollo vial de Valle de Aburra, fue trasladado para su almacenamiento y conservación al CI Tibaitatá y al CI La Selva; siendo este último en la actualidad, un sitio que ofrece las condiciones adecuadas de regeneración de las accesiones de clima frio y clima frio moderado. A la fecha, las accesiones conservadas en el Banco de germoplasma han sido la base para la liberación desde 1967, de al menos 73 variedades e híbridos de maíz que están registrados ante el ICA.

Uno de los tantos proyectos para resaltar del Banco de germoplasma vegetal, fue el desarrollado hacia los años 90, entre Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Guatemala, México, Paraguay, Peru, Uruguay, USA y Venezuela, llamado: "LAMP: Latin American Maize Project", cuyo objetivo fue obtener información de la caracterización y evaluación de germoplasma de maíz y facilitar el acceso a los mejoradores a esta información para poder utilizarlos en el desarrollo de nuevas variedades e híbridos superiores; siendo el CI La Selva una de las sedes para establecer este proyecto en Colombia, donde se evaluaron 10 materiales por su potencial de rendimiento, vigor, plantas resistentes a enfermedades, tipo de grano, color, tipo montaña y maduración intermedia (Lamp, 1997)

En el contexto de la conservación en colecciones de campo la propagabilidad o facultad de poder ser propagado es determinante al momento de contar con un número de individuos adecuado por accesión. Los bancos de germoplasma de campo son vulnerables al impacto de factores ambientales como las condiciones climáticas o la incidencia de plagas, y los efectos pueden ser distintos según el tipo de especie y el ciclo de crecimiento ya sea anual, bienal o perenne (FAO, 2014). La disminución de individuos por afectación de estos agentes colocaría en riesgo al germoplasma.

Frijol y arveja

La formación de la colección de frijol y especies relacionadas se inició con la colecta de materiales en los años 50 con materiales de Colombia (7 departamentos), Brasil, Argentina, Costa Rica, Chile, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, México y Venezuela, así:

Tabla 31. Colecciones de Frijol y arveja

PAÍS	TOTAL, ACCESIONES
Colombia	120
Argentina	5
Brasil	2
Costa Rica	2
Chile	12
Estados Unidos	17
Guatemala	2
Honduras	2
Mexico	59
Venezuela	1
Total	222

Fuente: (AGROSAVIA, 2018)

Estos materiales fueron utilizados como base para la liberación de 48 variedades lanzadas por el DIA, ICA y Corpoica, incluyendo frijoles arbustivos, volubles y frijoles mungo y habichuela. Actualmente se tiene el centro como un punto focal para los procesos de caracterización, evaluación y aumento de los materiales. A partir de este germoplasma conservado se han liberado 8 variedades entre DIA, el ICA, ICA-Corpoica y Corpoica

Adicional se tiene conservado en el centro las especies relacionadas al frijol común como son *Phaseolus coccineus* y *Phaseolus dumosus* (sinónimo *P. polyanthus* (*P. coccineus* ssp *darwinianus*). Este germoplasma se introdujo y se evaluó en el Centro en el desarrollo de los proyectos "Mejoramiento genético del género *Phaseolus* para la zona tropical y subtropical" financiado por la Comunidad Económica europea y la Faculte des Sciences agronomiques del Etat, Gembloux Belgica.

Arveja:

En el caso de esta colección, para los años 60 ya se tenía desarrollado en el país un programa de mejoramiento (memorando, 1960). En el CI La Selva se desarrolló bajo este ambiente un proyecto de caracterización y evaluación de germoplasma y posterior un proceso de cruzamientos los cuales en la actualidad están siendo solicitados por centros de investigación como el C.I. Obonuco (Nariño) para el desarrollo de investigaciones.

Passifloras:

Esta colección se formó en el desarrollo de los proyectos de investigación internacional financiados por el BID en el cual se realizaron 16 expediciones de colecta en el país, se colectaron alrededor de 32 especies y 350 accesiones, las cuales se caracterizaron y evaluaron bajo las condiciones del CI La Selva.

Mortiño:

Las poblaciones naturales de Mortiño (*Vaccinium meridionale* Sw) están en peligro de pérdida por la fragmentación y reconversión de los ecosistemas en los cuales ellas se presentan, a lo cual se adiciona un proceso extractivo de frutos no sostenible. Por ello se estableció a nivel de campo una colección de esta especie nativa de la zona altoandina colombiana; esta se conformó a través de financiación de las

Corporaciones regionales Corantioquia y Cornare. En los periodos de ejecución se identificaron y colectaron plantas nacederas y semillas de 16 municipios del altiplano norte y el oriente antioqueño. A cada población se le realizó un proceso de evaluación y caracterización morfológica in situ. Posteriormente se estableció la colección ex situ en el CI La Selva y la semilla se incorporó en cava, con el criterio de duplicado de seguridad. Debido a su importancia, como especie nativa de la zona altoandina, se desarrollaron diversos proyectos financiados por el MADR a entidades aliadas como Universidad Nacional de Colombia y Universidad Católica de Oriente. Esta última en proyectos de investigación desarrolló protocolos de multiplicación in vitro y actualmente se venden plantas seleccionadas. En esta colección se realizaron estudios del sistema radical en donde se encontró que estaba formado por finas raicillas con desarrollo superficial, lo que conduce a poca absorción de agua; en efecto, las torna más sensibles a daños por déficit hídrico (Medina et al., 2015), el efecto de la vía asfaltada estaría dada por la baja disponibilidad de agua en el suelo. La importancia de la colección de mortiño radica en que es la primera estrategia de conservación ex situ a nivel de Colombia de especies silvestres, por el uso actual y potencial.

4.1.4.2 RELICTO DE BOSQUE

En oriente antioqueño, específicamente en el municipio de Rionegro donde se ubica el DRMI, las áreas con cobertura boscosa se han visto afectadas por el cambio de uso de la tierra, la llegada de grandes industrias de producción primaria y manufacturera, la expansión de cultivos de diversa índole y las parcelaciones urbanísticas, por lo cual es difícil encontrar bosques en un buen estado de conservación y conectividad. En el DRMI La Selva, por su carácter de conservación se encuentra uno de los últimos relictos de bosque húmedo montano bajo del municipio de Rionegro.

Este relikto de bosque es de gran importancia, ya que es el hábitat de diversas especies de fauna silvestre, que, por la alta intervención antrópica en el municipio, tienen pocos lugares para su resguardo y desarrollo de sus funciones vitales. También es un lugar donde por sucesión natural prosperan especies forestales nativas de gran importancia por el estado de amenaza en el que se encuentran, una de ellas es el *Nageia Rospiglosii* (Chaquiro, romerón, pino colombiano).

Además, dentro del DRMI, por parte de la comunidad del C.I. de Agrosavia, se han adelantado proyectos que implican la plantación de algunas especies forestales nativas, que, si bien no se encuentran por distribución natural en el área protegida, tienen gran importancia para la conservación de las mismas. Las especies que se conservan son: Roble blanco (*Quercus humboldtii*), Palma de cera (*Ceroxylon quindiuense* spp), Cedro negro (*Juglans neotropica*)

Una de las principales amenazas identificadas a este objeto de conservación es la deforestación producto del cambio en el uso de la tierra para producción agrícola y pecuaria, lo que genera disminución en el tamaño y número de los parches de hábitat naturales, generando una posible disminución en la conectividad entre fragmentos, lo que aumenta la probabilidad de extinción local de especies de animales y plantas (Echeverri & Rodríguez, 2006)

Como medida de conservación y compensación de los ecosistemas naturales de esta área protegida se sugerirá un lineamiento para los ejercicios de restauración en el área protegida, el cual debería girar, pero no limitarse, a determinadas especies forestales clave dentro de los ecosistemas.

Para este objeto de conservación se definieron los indicadores para su monitoreo y las calificaciones de viabilidad para un estado óptimo del objeto de conservación. En la Tabla 32, se resume esta información.

Tabla 32 Indicadores de monitoreo para los relictos de bosque

OBJETO DE CONSERVACIÓN	ATRIBUTO ECOLÓGICO CLAVE	INDICADOR	CALIFICACIÓN DE VIABILIDAD			
			POBRE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Relictos de bosque.	Abundancia relativa de especies de interés.	Abundancia relativa de las especies de plantas de interés Unidad: Abundancia relativa en porcentaje.	0-3%.	3-6%.	6-10%.	Más de 10%.
	Coberturas remanentes de bosque.	Hectáreas de bosque restaurado. Unidad: Hectáreas.	0 – 10 ha.	10 – 20 ha.	20 – 30 ha.	Más de 30 ha.

Fuente: Grupo de Bosques y Biodiversidad – Cornare

4.1.5 AMENAZAS A LOS VALORES OBJETOS DE CONSERVACIÓN

La identificación de las amenazas a los valores objetos de conservación aporta información importante para plantear las estrategias requeridas en el área protegida. A continuación, se presentan las amenazas directas e indirectas identificadas:

5.6.1 AMENAZAS DIRECTAS

Las siguientes amenazas se identificaron como las que ejercen mayor presión sobre la conservación de los objetos identificados. Cada una de ellas tiene una influencia directa sobre los VOC y puede afectar uno o varios al tiempo.

Presión por proyectos de desarrollo urbanístico

El municipio de Rionegro en los últimos años se ha presentado un gran crecimiento urbanístico, con el establecimiento de diferentes industrias y el establecimiento de parcelaciones, lo cual ha generado una valorización de la tierra y la necesidad de realizar obras de utilidad pública, como mejoramiento y construcción de vías, parques, entre otros. El DRMI por su ubicación se encuentra vulnerable a proyectos de expansión urbana, los cuales pueden generar pérdida de la conectividad en áreas estratégicas para la conservación del material genético vegetal y para la preservación de las áreas naturales como el relicto de bosque.

Desconocimiento de la importancia de los procesos de investigación en el DRMI

Esta amenaza se dirige a los procesos de conservación e investigación que se desarrollan en el DRMI, que tienen gran incidencia en la seguridad alimentaria y en la diversidad genética de especies vegetales del país, ya que las comunidades, administraciones municipales e instituciones tienen poco conocimiento de la importancia de estos sitios. En la medida en que se reconozca su importancia, se podrá garantizar de una manera más efectiva la conservación, permanencia y uso sostenible de estos sitios.

Especies Invasoras

Esta amenaza afecta puntualmente al relicto de bosque, ya que se han identificado la presencia de dos especies de flora invasoras, el Ojo de poeta (*Thunbergia alata*) y la Matandrea (*Hedychium coronarium*), las cuales por su capacidad de reproducción deben ser manejadas y controladas, de manera que se garantice el buen estado del bosque.

5.6.2 AMENAZAS INDIRECTAS

Una amenaza indirecta se define como un factor identificado que impulsa las amenazas directas. En la mayoría de los casos actuar sobre la amenaza indirecta o las causas principal de la presión, puede ser la mejor estrategia a implementar. Cada una de estas tiene una influencia sobre alguna de las amenazas directas y puede afectar una o varias al tiempo. A veces estas amenazas son denominadas causa basal o subyacente.

Aumento de la población

Esta amenaza se refiere a la gran cantidad a la expansión urbana en zonas aleñas el DRMI. El aumento de esta población puede afectar la conservación de los recursos naturales por un crecimiento en su demanda y el aumento en la presión por espacios para la expansión.

5.6.3 CALIFICACIÓN DE LAS AMENAZAS

Las amenazas fueron calificadas según su alcance, severidad e irreversibilidad en relación con la afectación que pueden causar a los Valores Objeto de Conservación. En las siguientes tablas se muestra la calificación que se le asignó a cada una de las amenazas directas sobre los VOC seleccionados

Tabla 33. Calificación de las amenazas para el VOC Banco de germoplasma de la nación colombiana

Amenaza	Alcance	Severidad	Irreversibilidad	Calificación de amenazas
Presión por proyectos de desarrollo urbanístico	Alto	Alto	Alto	Alto
Desconocimiento de la importancia de los procesos de investigación en el DRMI	Medio	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: (Grupo Bosques y Biodiversidad - Cornare, 2018).

Tabla 34. Calificación de las amenazas para el VOC Relicto de bosque

Amenaza	Alcance	Severidad	Irreversibilidad	Calificación de amenazas
Presión por proyectos de desarrollo urbanístico	Alto	Alto	Alto	Alto
Desconocimiento de la importancia de los procesos de investigación en el DRMI	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Especies Invasoras	Medio	Medio	Medio	Medio

Fuente: (Grupo Bosques y Biodiversidad - Cornare, 2018).

En la Tabla 35 se compendia la calificación realizada por el software MIRADI, en el cual se le da una calificación resumen a cada objeto de conservación en relación con cada una de las amenazas directas

Tabla 35. Calificación de las amenazas para los valores objetos de conservación

Amenazas \ Objetos	Banco de germoplasma de la nación colombiana	Relicto de bosque	Calificación resumen de amenazas
Presión por proyectos de desarrollo urbanístico	Alto	Alto	Alto
Desconocimiento de la importancia de los procesos de investigación en el DRMI		Medio	Bajo
Especies Invasoras	Bajo	Bajo	Bajo
Calificación resumen de los Objetos de conservación:	Medio	Medio	Medio

Fuente: (Grupo Bosques y Biodiversidad - Cornare, 2018).

Las celdas vacías indican que no hay influencia de la amenaza con el objeto de conservación

Según los resultados que se observan en la Tabla 35, los objetos de conservación según la sumatoria del efecto de las amenazas obtienen una calificación media, también se evidencia que la amenaza que tiene un mayor efecto en relación con las otras evaluadas es la presión por proyectos de desarrollo urbanístico, la cual tiene una calificación alta para ambos VOC.

4.1.6 LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Con cada una de las estrategias identificadas se plantearon una serie de objetivos, actividades con sus respectivos indicadores para la posterior evaluación de plan estratégico para el año 2024, donde se planea la actualización del mismo.

A continuación, se detallan por línea estratégica las actividades a desarrollar en los cinco años de vigencia de este Plan de Manejo para el DRMI La Selva. Estas actividades incluyen a CORNARE como actor principal al ser la autoridad ambiental, sin embargo, en muchas de ellas se requiere de la participación de otros actores como los municipios, organizaciones comunitarias, instituciones, EPM, entre otros.

4.1.6.1 LÍNEA ESTRATÉGICA 1. EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL E INSTITUCIONAL

Esta línea estratégica se considera transversal a todas las actividades encaminadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales en el DRMI. La educación ambiental y la participación de las instituciones y los diferentes actores es un elemento estructural para mejorar la gestión ambiental en el territorio. Esta línea se divide en tres objetivos principales, como sigue:

- **Promover y apoyar la vinculación de los actores sociales y las instituciones para la gestión del DRMI**

Para el cumplimiento de este objetivo se plantea realizar diferentes procesos de socialización, que mediante la dinamización y promoción de una cultura participativa logre dar reconocimiento y visualización al DRMI y a la importancia de las labores de investigación que en él se desarrollan. En la Tabla 36 se detallan estas actividades

- **Promover y dinamizar los procesos de educación ambiental como elemento estratégico para la gestión del DRM**

Para el alcance de este objetivo se plantean realizar procesos pedagógicos que permitan dar a conocer el Plan de Manejo del área protegida. Además se incluyen también talleres de sensibilización a la comunidad que labora en el C.I La Selva, en diferentes temas relacionados con la gestión ambiental en el DRMI. En la Tabla 36 se detallan estas actividades.

- **Consolidar una estrategia de comunicación en función de los objetivos de conservación del DRMI**

Se promueve la comunicación comunitaria en temas de conservación a través de la capacitación de gestores del área protegida y la realización del plan local de información y comunicación del DRMI (Tabla 36). En la Tabla 36, se detallan los programas y proyectos, con los objetivos que componen la línea estratégica 1, se incluyen también las actividades planteadas y sus respectivos indicadores.

Tabla 36. Objetivos, actividades e indicadores de la Línea Estratégica 1

PROGRAMAS	PROYECTOS	OBJETIVOS	ACCIONES	INDICADORES			
				NOMBRE	VALOR	UNIDAD	FECHA
Articulación institucional y social para la implementación del plan de manejo del área protegida	Participación social para los procesos de conservación y manejo sostenible de los recursos naturales en el DRMI	1.1. Promover y apoyar la vinculación de los actores sociales y las instituciones para la gestión del DRMI	1.1.1. Promover y apoyar la construcción de una cultura participativa para la vinculación de los actores sociales e institucionales en los procesos de conservación y uso sostenible de los recursos naturales del DRMI	1.1.1. N° de encuentros/N° Invitaciones	100%	N° de encuentros/N° Invitaciones	31 de diciembre de 2024
	Fomento de la participación institucional en la gestión e implementación del Plan de manejo del área protegida		1.1.2 Socializar la importancia del área protegida y PM con colaboradores, vecinos y municipio de Rionegro	1.1.2 N° de Socializaciones realizadas/ N° de Socializaciones propuestas	100%	1.1.2 N° de Socializaciones realizadas/ N° de Socializaciones propuestas	
Educación y Comunicación para la conservación en apoyo a la gestión del área protegida	Educación ambiental para la gestión	1.2 Promover y dinamizar los procesos de educación ambiental como elemento estratégico para la gestión del DRM	1.2.1 Realizar acciones pedagógico sobre el plan de manejo del DRMI con comunidades interés externas	1.2.1. Numero de procesos pedagógicos.	3	No de procesos pedagógico	
			1.2.2. Jornadas de capacitación a los colaboradores en función de, Resaltar la importancia ecológica del DRMI La Selva, las buenas prácticas agrícolas, el ahorro y uso eficiente del agua, y el manejo de residuos solidos	1.2.2. Número de talleres de Capacitación con colaboradores	10	1.3.1. Número de talleres de Capacitación con colaboradores	
	Comunicación para la conservación y usos sostenible de los recursos naturales	1.3 Consolidar una estrategia de comunicación en función de los objetivos de conservación del DRMI	1.3.1 Diseño e implementación de un Planes Locales de Información y Comunicación (PLIC) y sus Módulos de Conocimiento y Comunicación (MCC) en apoyo al Plan de Manejo del DRMI	1.3.1. Módulo de Conocimiento y Comunicación (MCC)	1	Módulo de Conocimiento y Comunicación (MCC).	

Fuente: (Grupo Bosques y Biodiversidad - Cornare, 2018).

4.1.6.2 5.7.2 LÍNEA ESTRATEGICA 2. RESTAURACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANEJO DE ECOSISTEMAS

En esta línea estratégica, las actividades a realizar apuntan a la protección de los ecosistemas naturales y la conservación de los bienes y servicios ambientales que estos ofrecen. Se plantean los siguientes objetivos:

- **Mantener la oferta de los bienes y servicios ambientales mediante la conservación y restauración de los ecosistemas**

Para el alcance de este objetivo se proponen actividades relacionadas con la rehabilitación ecológica de diferentes zonas priorizadas dentro del DRMI. Así como el establecimiento de cercos vivos, con la finalidad de generar mayor conectividad dentro del centro, estas actividades estarán acompañadas de actividades de monitoreo y cumplimiento. En la Tabla 37, se muestra de manera detallada las actividades para el cumplimiento de este objetivo.

- **Generar e implementar un plan de manejo para las especies invasoras**

Dentro de las amenazas directas se identificó las especies invasoras, como una de las que más afectaba el relicto de bosque, por lo cual este objetivo apunta a lograr establecer una estrategia de control y manejo, que permita mitigar los efectos adversos de esta amenaza.

- **Promover el conocimiento de la biodiversidad en el DRMI**

Para lograr este objetivo se plantea ejecutar acciones encaminadas al conocimiento de la biodiversidad existente en el área protegida, a través de inventarios de flora y fauna. Además, se planea establecer acciones de divulgación de los hallazgos de los inventarios.

En la Tabla 37, se detallan los objetivos que componen la línea estratégica 2, se incluyen también las actividades planteadas y sus respectivos indicadores.

Tabla 37. Objetivos, actividades e indicadores de la Línea Estratégica 2.

PROGRAMAS	PROYECTOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES			
				NOMBRE	VALOR	UNIDAD	FECHA
Conservación y gestión de los ecosistemas del área protegida y sus servicios ecosistémicos	Restauración y monitoreo de los ecosistemas en el área protegida	2.1 Mantener la oferta de los bienes y servicios ambientales mediante la conservación y restauración de los ecosistemas	2.1.1 Caracterización de las necesidades de rehabilitación ecológica en las zonas priorizadas por el PM del DRMI La Selva	2.1.1 Documento con selección de áreas a rehabilitar en el marco del PM	100	2.1.1 Documento con selección de áreas a rehabilitar en el marco del PM	31 de diciembre de 2024
			2.1.2 Definir un programa de rehabilitación ecológica, estableciendo compromisos actividades y funciones	2.1.2 Hectáreas restauradas	50	Hectáreas restauradas	
			2.1.3 Establecer cercos vivos que ayuden a la conectividad del relicto con otras áreas de restauración	2.1.3 Cercos establecidos/ Cercos Propuestos	80	2.1.3 Cercos establecidos/ Cercos Propuestos	
			2.1.3 Desarrollo de un plan de monitoreo y/o mantenimiento de las áreas restauradas y cercos vivos	2.1.4 Hectáreas monitoreadas y/o con mantenimiento	100	Hectáreas monitoreadas y/o con mantenimiento	
	Conservación de la biodiversidad	2.2 Generar e implementar un plan de manejo para las especies invasoras	2.2.1 Caracterizar las áreas afectadas por las especies invasoras	2.2.1 Documento con selección de áreas a rehabilitar en el marco del PM	1	Documento con selección de áreas a rehabilitar	
			2.2.2 Generar y ejecutar una estrategia para el manejo y control de especies invasoras	2.2.2 Jornadas de manejo y control ejecutadas/Jornadas de manejo y control propuestas	100	Jornadas de manejo y control de ejecutadas/Jornadas de manejo y control propuestas	
			2.2.3. Ejecutar un plan de monitoreo del manejo y control de especies invasoras	2.2.3 Jornadas de monitoreo ejecutadas/Jornadas de monitoreo propuestas	100	2.2.3 Jornadas de monitoreo ejecutadas/Jornadas de monitoreo propuestas	
		2.3 Promover el conocimiento de la biodiversidad en el DRMI	2.3.1. Desarrollar inventarios de fauna y flora en el DRMI	2.3.1. Número de inventarios	1	Número de inventarios	
			2.3.2. Ejecutar acciones de divulgación de la biodiversidad del DRMI	2.3.2 Acciones de divulgación ejecutadas / Actividades propuestas	100	2.3.2 Acciones de divulgación ejecutadas / Actividades propuestas	

Fuente: (Grupo Bosques y Biodiversidad - Cornare, 2018).

4.1.6.3 LÍNEA ESTRATEGICA 3. CRECIMIENTO SOSTENIBLE E INVESTIGACIÓN

Esta línea apunta al crecimiento económico de las comunidades mediante actividades amigables con el medio ambiente, de manera que se reduzca la presión por los recursos naturales, de igual manera se incluyen actividades relacionadas con la investigación para mantener y mejorar la productividad y competitividad del sector agropecuario colombiano. Se incluyen los siguientes objetivos:

- **Promover la implementación de buenas prácticas agrícolas**

Para el alcance de este objetivo se proponen actividades relacionadas con la priorización de las buenas prácticas agrícolas desarrolladas dentro del DRMI, para su posterior aplicación en predios donde no se aplican. Las actividades e indicadores se muestran en la Tabla 38

- **Promover la conservación del material vegetal**

Se incluyen actividades relacionadas con los procedimientos técnicos necesarios que permitan lograr la conservación del material vegetal almacenado en el banco de germoplasma vegetal.

- **Promover el manejo, uso y conservación de los recursos naturales**

Para el cumplimiento de este objetivo se plantean actividades de Investigación con las cuales se logre mantener y mejorar la productividad y competitividad del sector agropecuario colombiano, además de conservar los recursos naturales asociados a la seguridad alimentaria del país, siempre bajo los criterios de sostenibilidad económica, social y ambiental.

En la Tabla 38, se detallan los objetivos que componen la línea estratégica 3, se incluyen también las actividades planteadas y sus respectivos indicadores.

Tabla 38. Objetivos, actividades e indicadores de la Línea Estratégica 3.

PROGRAMAS	PROYECTOS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INDICADORES			
				NOMBRE	VALOR	UNIDAD	FECHA
Manejo sostenible del área protegida	Promoción de sistemas y buenas prácticas de producción sostenibles	3.1 Promover la implementación de buenas prácticas agrícolas	3.1.1 Caracterizar y priorizar las prácticas agrícolas realizadas en el DRMI	3.1.1 Documento de caracterización y priorización	1	Documento de caracterización y priorización	31 de diciembre de 2024
			3.1.3 Aplicar buenas prácticas agrícolas priorizadas para el DRMI	3.1.2 N° predios con buenas practicas	1%	N° predios con buenas practicas/N° predios en uso	
		3.2 Promover la conservación del material vegetal	3.2.1 Aplicar el manual de procedimientos técnicos administrativos y presupuestales para el manejo de los bancos de germoplasma vegetal, animal y de microorganismos (Documento interno de AGROSAVIA)	3.2.1 N° de procedimientos Aplicados	1%	N° de procedimientos Aplicados	
Investigación para mantener y mejorar la productividad y competitividad del sector agropecuario colombiano	Sostenibilidad en el uso de los recursos naturales para lotes de investigación	Promover el manejo, uso y conservación de los recursos naturales	Generar historial de uso y manejo de cada uno de los lotes del DRMI	Numero de lotes con registro histórico al día / Numero total de lotes en el DRMI	70%	Número de lotes con resgistro histórico al día	31 de diciembre de 2024
			Desarrollar procesos de investigación procurando el mejoramiento del sector agropecuario colombiano con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica	Número de lotes con procesos de investigación activos/Número total de lotes destinados para la investigación en el DRMI	70%	Número de lotes con procesos de investigación activos	
			Desarrollar procesos de investigación procurando el conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad nativa	Procesos de investigación dentro del DRMI enfocados en el conocimiento y conservación de la biodiversidad nativa / Procesos de investigación desarrollados en el DRMI	3	Número de lotes con procesos de investigación activos relacionados con el conocimiento y uso sostenible de la biodiversidad nativa	

Fuente: (Grupo Bosques y Biodiversidad - Cornare, 2018).

5 BIBLIOGRAFÍA

- Aarssen, L. W. (1981). The biology of Canadian weeds. *Canadian journal of plant science*, 365-381.
- Abad, M. J., Bessa, A. L., Ballarin, B., Aragón, O., Gonzáles, E., & Bermejo, P. (2006). Anti-inflammatory activity of four Bolivian *Baccharis* species (Compositae). *Journal of ethnopharmacology*, 338-344.
- Ackerly, D., Dudley, S., Sultan, S., Schmidt, J., Coleman, J., Linder, C., . . . Gaber, M. (2000). The evolution of plant ecophysiological traits: recent advances and future directions. *BioScience*, 50(11), 979-995.
- Acosta-Galvis, A. R. (2017). *Lista de los Anfibios de Colombia*. Recuperado el 10 de 10 de 2018, de <http://www.batrachia.com>
- Agencia Nacional de Minería ANM. (junio de 2018). *Catastro Minero Colombiano*. Obtenido de <http://www.cmc.gov.co:8080/CmcFrontEnd/consulta/index.cmc>
- AGROSAVIA. (2018). Rionegro, Antioquia: Centro de Investigación La Selva.
- Álvarez-Mejía, L. (2017). *Herbario Universidad de Caldas*, 2.6. (U. d. Caldas, Editor) Recuperado el 10 de 10 de 2018, de GBIF: <https://doi.org/10.15472/8t4cb9>
- Alzate-Guarín, F., Gómez, M. C., & Roríguez, S. L. (2008). *Especies vegetales del altiplano del oriente antioqueño*. Medellín: Lealon.
- Bernal, R. (2016). La flora Colombiana en cifras. En S. R. R. Bernal, *Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia* (Vol. I, págs. 115-138). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Berta, A. (1982). *Cerdocyon thous*. En *Mammalian species* (págs. 1-4).
- Bosques y Biodiversidad - Cornare. (2018).
- Bryant, D. (1997). *The Last Frontier Forests*. Washington D.C.
- Cadena-Ortiz, H., Freile, J. F., & Bahamonde-Vinueza, D. (2013). Información sobre la dieta de algunos búhos (Strigidae) del Ecuador. *Ornitología Neotropical*, 469-474.
- Calderón-Sáenz, E. (2006). Libro rojo de Plantas de Colombia: Orquídeas, primera parte. En V. y. Instituto Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente, *Serie libros rojos de las especies amenazadas de Colombia* (Vol. III, pág. 828). Bogotá, Colombia.
- Callejas P., R. (2011). Generalidades del departamento de Antioquia. En R. C. Idárraga, & M. B. Universidad de Antioquia (Ed.), *Flora de Antioquia: Catálogo de las plantas vasculares* (Vol. I). Bogotá, Colombia: D'Vinni.
- Canal clima. (julio de 2018). *Canal clima*. Obtenido de Zona de confluencia intertropical - ZCIT: <http://www.canalclima.com/zona-de-confluencia-intertropical-zcit-2/>
- Cárdenas, L. D., & Salinas, N. R. (2007). Libro rojo de las plantas de Colombia: Especies maderables amenazadas. En V. y. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) y el Ministerio de Ambiente, *Serie de libros rojos de las especies amenazadas de Colombia* (Vol. IV, pág. 232). Bogotá, Colombia.
- Castañeda Tiria, P. (s.f.). Zonificación climatológica según el modelo caldas – lang de la cuenca rio negro mediante el uso del Sistema De Información Geográfica SIG. Bogotá D.C.

- Castellanos, C., Sofrony, C., & Higuera, D. (2017). *Plan de acción de la estrategia nacional para la conservación de plantas de Colombia*. (M. d. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ed.) Bogotá, Colombia.
- CDB. (2010). *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi*. “Viviendo en armonía con la naturaleza”. Convenio sobre la Diversidad Biológica.
- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. (2013). *Actualización del estado del arte del recurso hídrico en el departamento de antioquia 2010 – 2012*.
- Christenhusz, M. J., Zhang, X. C., & Schneider, H. (2011). 2011. *Phytotaxa*, 7-54.
- CMP (The Conservation Measures Partnership). (2013). *Open Standards for the Practice of Conservation*.
- CONDENSAN. (2018). *Área de Cuencas Andinas*. Obtenido de <https://condesan.org/>
- Consortio Pomcas Oriente Antioqueño. (2016). *Formulación del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río negro (código 2308-04)*. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Cornare & Fotogrametría Analítica Ltda. (1996). Uso potencial del suelo en los municipios del altiplano del oriente antioqueño (Rionegro, Marinilla, San Vicente, El Carmen De Viboral, Guarne, El Retiro, La Ceja, El Santuario y La Unión). Bogotá D.C.
- Cornare. (2014). *Plan de gestión ambiental regional 2013 - 2032*.
- CORNARE. (2016). *Plan de Acción Institucional 2016-2019*. El Santuario, Antioquia.
- Cornare. (Marzo de 2016). Plan de Acción Institucional Cornare 2016 - 2019. El Santuario.
- CORPOICA & IGAC. (2002). *Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia*. Bogotá, D.C.
- Dávalos, L. M., Robin, R., Sears, R. R., Raygorodestsky, G., Simmons, B. L., Cross, H., . . . Porzecanski, A. L. (2003). *Regulating Access to Genetic Resources Under the Convention on Biological Diversity: an Analysis of Selected Case Studies*. (12 ed.).
- del Hoyo, J., Elliot, A., & Sargatal, J. (1982). Vol 1: Ostrich to Ducks. En *Handbook of the birds of the world*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Echeverri, M., & Rodríguez, J. (2006). Análisis de un paisaje fragmentado como herramienta para la conservación de la biodiversidad en áreas de bosque seco y subhúmedo tropical en el municipio de Pereira, Risalda, Colombia. *Scientia et Technica Año XII(30)*.
- Fierro-Calderón, K., & Montealegre, C. (2010). Nuevo registro de buhito nubícola (*Glaucidium nubicola*) en la cordillera occidental de Colombia. *Boletín SAO*, 29-33.
- Foundation of Success. (2009). *FOOnline*. Obtenido de Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación-Manual de Capacitación: Basado en los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación de la Alianza para las Medidas de Conservación: www.FOOnline.org
- Frost, D. R. (2016). *Amphibian species of the world*, 6.0. (American Museum of Natural History) Obtenido de <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>
- Fryxell, P. A. (1957). Mode of reproduction of higher plants. *Botanical review*, 135-233.
- García Morera, Y., Arbeláez Holguín, J., & Echeverri López, D. (2018). *Recopilación de Información de FLORA en la Jurisdicción de CORNARE, hasta el año 2015*, 1.1. Obtenido de GBIF: <https://doi.org/10.15472/edfqr>

- García, N. (2007). Libro Rojo de las plantas de Colombia: las magnoliáceas, las miristicáceas y las podocarpaceas. En C. J. Instituto Alexander von Humboldt, *Serie de libros rojos de las especies amenazadas de Colombia* (Vol. V, pág. 236). Bogotá, Colombia.
- Gatti, A., Bianchi, R., Rosa, C. R., & Mendes, S. L. (2006). Diet of two sympatric carnivores, *Cercopithecus* and *Procyon cancrivorus*, in a resting area of Espírito Santo State, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 227-230.
- Gianoli, E. (2004). *Plasticidad fenotípica adaptativa en plantas. En: Fisiología ecológica en plantas, mecanismos y respuestas al estrés en los ecosistemas.* (Cabrera, M. Ed.). Concepción, Chile: Departamento de Botánica. Universidad de Concepción.
- González, M., & Quintana Vargas, A. (2018). *Tejidos de los bosques montanos del oriente antioqueño, Cañón del río Melcocho, municipio de El Carmen de Viboral, Antioquia.* (P. C. BIO, Editor, & I. d. Humboldt, Productor) Obtenido de GBIF: <https://doi.org/10.15472/pvd406>
- Granizo, T., Molina, M., Secaira, E., Herrera, B., Benitez, S., Maldonado, O., . . . Castro, M. (2006). *Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA.* Quito.
- Grupo Bosques y Biodiversidad - Cornare. (2018).
- Hay, A., Gottschalk, M., & Holguín, A. (2012). Huanduj - Brugmansia. *Florilegium, Sydney & Royal Botanic Gardens*, 22-73.
- Holdridge, L. (1979). Zonas de vida. Costa Rica.
- IAvH, IDEAM, IGAC, IVEMAR, SINCHI, & IIAP. (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá D.C.
- IDEAM. (1998). *Análisis de la distribución general de los ecosistemas boscosos del país por cuencas hidrográficas.* Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2001). El medio ambiente en Colombia. En *El agua.* Bogotá D.C.
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:10.000 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.* Bogotá, D.C.: Editorial Scripto Ltda. .
- IDEAM. (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia.* Bogotá D.C.
- IDEAM. (2014). *Hoja metodológica del indicador Tasa anual de deforestación (versión 1.1). Sistema de indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Coberturas naturales de la Tierra.* Bogotá, D.C.
- IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua.* Bogotá D.C.
- IDEAM. (2018). Datos de la estación meteorológica La Selva periodo (1980 - 2010).
- IDEAM. (2018). SIAC. Obtenido de Sistema de Información Ambiental de Colombia: <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
- IGAC. (1997). Bases Conceptuales y Guía Metodológica para la Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial Departamental. Bogotá D.C.
- iNaturalist. (2018). *iNaturalist Research-grade Observations.* Obtenido de GBIF: <https://doi.org/10.15468/ab3s5x>

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras. (1985). *Inventario de Cuencas Hidrográficas en Colombia. III Congreso de cuencas hidrográficas en Cali-Bogotá.*
- IPGRI. (1991). *Dictionary of Plant Genetic Resources.* Holanda: Elsevier Science Publishers.
- IPGRI. (2003). *Descriptoras de Ulluco, Ullucus tuberosus.* Italia, Roma: Instituto Internacional de Recursos fitogenéticos y Centro Internacional de la Papa, CIP.
- IUCN. (2018). *The IUCN Red List of Threatened Species.* Recuperado el 05 de 07 de 2018, de <http://www.iucnredlist.org>
- Jarvis, D., Padoch, C., & Cooper, H. (2007). Biodiversity, Agriculture and Ecosystem Services. *Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystems.*, 1-12.
- Johnsgard, P. A. (1978). Ducks, geese and swans of the world. *University of Nebraska, Lincoln and London.*
- León, & Duque, A. (2008). *Ecología de bosques Andinos.* Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Lobo, M. (2008). Importancia de los recursos genéticos de la agrobiodiversidad en el desarrollo de sistemas de producción sostenible. *Revista CORPOICA*, 9(2), 19-30.
- Madriñan, S., & Sánchez, J. (2012). Biodiversidad, conservación y desarrollo. Bogotá D.C.
- MADS, IDEAM, IAvH, INVEMAR, IIAP, SINCHI, & IGAC. (2017). *Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) [mapa], Versión 2.1, escala 1:100.000.* Bogotá D.C.: IDEAM.
- Magil B, S. J., & H, S. (2016). *Tropicos Specimen Data.* (M. B. Garden, Productor) Recuperado el 10 de 11 de 2018, de GBIF: <https://doi.org/10.15468/hja69f>
- Marín, D. (2010). Análisis de dieta del zorro perruno (*Cerdocyon thous*) en el norte de la cordillera Central de Colombia. *Researchgate.*
- Mittermeier, A., & Goettsch, C. (1997). Los países biológicamente más ricos del mundo. México D.C.
- Montes Salazar, S. C., & Quijano Abril, M. A. (2017). *Colección Herbario Universidad Católica de Oriente*, 9.4. Obtenido de GBIF: <https://doi.org/10.15472/iricit>
- Moura, A. C. (2005). Antiinflammatory and chronic toxicity study of the leaves of *Ageratum conyzoides* L. in rats. *Phytomedicine*, 138-142.
- Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C., Da Fonseca, G., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 853-858.
- Naranjo, L. G., Amaya, J. D., Eusse-González, D., & Cifuentes-Sarmiento, Y. (2012). *Guía de las especies migratorias de la Biodiversidad en Colombia.*
- Paredes, B. I. (2011). *Análisis y obtención de colorante natural a partir de Baccharis latifolia (chilca).* Universidad Técnica del Norte.
- Parque Central de Antioquia. (2013). Plan de Manejo San Miguel para ser declarado como Áreas Protegida Regional. Medellín.
- Raintree. (17 de October de 2006). *Tropical Plant Database.* Obtenido de <https://web.archive.org/web/20061017043502/http://www.rain-tree.com/ageratum.htm>
- Ramírez-Jaramillo, S. E. (2015). Observaciones sobre la historia natural de *Erythrolamprus epinephelus* albiventris en el valle de Quito, Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 5-7.

- Rao, N., Hanson, J., Dulloo, M., Ghosh, K., Novell, D., & Larinde, M. (2007). Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma. *Manuales para Bancos de Germoplasma, No. 8*.
- Raz, L., & Agudelo, H. (2018). *Herbario Nacional Colombiano (COL)*, 13.8. (Universidad Nacional de Colombia) Recuperado el 10 de 10 de 2018, de GBIF: <https://doi.org/10.15472/v2Inzj>
- Restall, R. L., Rodner, C., & Lentino, R. (2006). *Birds of northern South America*. Christopher Helm.
- Rionegro. (julio de 2018). *Rionegro tarea de todos*. Obtenido de Economía: <http://www.rionegro.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>
- Roskov, Y., Abucay, L., Orrell, T., Nicolson, D., Bailly, N., Kirk, P. M., . . . Penev, L. (2018). *Catalogue of life*. Obtenido de Catalogue of life: www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2018
- Sakai, A. K., Allendorf, F. W., Holt, J. S., Lodge, D. M., Molofsky, J., With, K. A., & McCauley, D. E. (2001). The population biology of invasive species. *Annual review of ecology and systematics*, 305-332.
- Savage, J. M. (2002). The amphibians and reptiles of Costa Rica: A herpetofauna between two continents, between two seas. *University of Chicago*, 934.
- SIAR-Cornare. (2018). *Sistema de Información Ambiental Regional*. El Santuario.
- Smith, R., & Smith, T. (2001). Ecología.
- Tansley. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms.
- Tulig, M., Ramírez, J., & Watson, K. (2018). *The New York Botanical Garden Herbarium*, 1.6. Recuperado el 10 de 10 de 2018, de GBIF: <https://doi.org/10.15468/6e8nje>
- Uetz, P. (2018). *The Reptile Database*. Obtenido de The Reptile Database: <http://www.reptile-database.org>
- Valencia, R., Lobo, M., & Ligarreto, G. (2010). Estado del arte de los recursos genéticos vegetales en Colombia: Sistema de Bancos de Germoplasma. *Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 11 (1): 85-94.
- van Leerdam, A., Zagt, R. J., & Veneklass, E. J. (1990). The distribution of epiphyte growth-forms in the canopy of a Colombian cloud-forest. *Vegetatio*, 87, 59-71.
- Vargas, G. (1992). *Estudio del uso actual y capacidad de uso de la tierra en America Central*. Costa Rica.
- Vargas, G. (1992). *Estudio del uso actual y capacidad de uso de la tierra en America Central*. Costa Rica.
- Wildlife Conservation Society. (2002). *Boletín 4 "Paisajes vivientes". La selección de especies paisaje*.