



Corredor de Conservación Chingaza – Sumapaz – Guerrero

## Corredor de Conservación Chingaza – Sumapaz – Guerrero Conectando Bogotá – Región

[www.conservation.org.co](http://www.conservation.org.co)

### Nuestros Socios:



Municipios de: La Calera, Tausa, Chocontá, Zipaquirá, Guatavita, Guasca, Junín, Fómeque, Choachí, Ubaque, Une, Tocancipá, Sopó, San Juanito, Chipaque, Cogua, Nemocón, Sesquilé, Gachancipá y el Distrito Capital de Bogotá; Organizaciones no gubernamentales, Organizaciones de base comunitaria, comunidades y con la colaboración de Conservation International Foundation.

## Corredor de Conservación Chingaza – Sumapaz – Guerrero

Resultados del Diseño y Lineamientos de Acción







# Corredor de Conservación Chingaza - Sumapaz - Guerrero

---

Resultados del Diseño y Lineamientos de Acción

---

[www.conservation.org.co](http://www.conservation.org.co)



Parque Nacional Natural Chingaza

# Corredor de Conservación Chingaza – Sumapaz – Guerrero

---

Resultados del Diseño y Lineamientos de Acción

---





## CRÉDITOS

### **EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ E.S.P.**

Humberto Triana, Gerente Ambiental  
Sara Nelcy Usme, Interventora

### **CONSERVACIÓN INTERNACIONAL COLOMBIA**

Fabio Arjona Hincapié, Director Ejecutivo  
José Vicente Rodríguez, Director Científico

### **EDICIÓN GENERAL**

Sandra Yolima Sguerra, Directora del Convenio

### **AUTORES PRINCIPALES**

Sandra Yolima Sguerra C. [1], Patricia Bejarano M. [2], Octavio Alberto Rodríguez O. [3], Javier Tomás Blanco F. [4], Oscar Jaramillo R. [5], Gloria Helena Sanclemente Z. [6].

### **COAUTORES**

**Grupo de profesionales del equipo técnico del convenio de cooperación técnico científica N° 9-07-24100-925-2007 entre la EAAB y CI Colombia**

Carlos Sarmiento, Iván Sánchez, Diego González, Faride Lamadrid, Olga Nieto, Rodrigo Sagardia, Jairo Cruz, Jennifer Romero, Natalia Salazar, Marcela Rodríguez y Aida Giraldo.

### **CORRECCIÓN DE ESTILO**

Sonia Cárdenas

### **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

Andrés Urquina – andresurquina@yahoo.com

### **IMPRESIÓN**

Alen Impresores

### **CARTOGRAFÍA**

Patricia Bejarano

### **FOTOGRAFÍAS**

Sandra Sguerra, Hernán Lopera, Ana María González, David Páez, Cristiam García, Eduardo Niño,

Giovanny Pulido, Patricia Bejarano, Fernanda Cantillo, Olga Nieto, Iván Sánchez, Faride Lamadrid, Diego Gonzáles, Archivo Parques Nacionales Naturales de Colombia, Desarrollo Sostenible, Participación Corredor.

**Citar este documento como:**

Sguerra, S., P. Bejarano., O. Rodríguez, J. Blanco, O. Jaramillo, G. Sanclemente. 2011. "Corredor de Conservación Chingaza — Sumapaz — Guerrero. Resultados del Diseño y Lineamientos de Acción". Conservación Internacional Colombia y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ESP. Bogotá, Colombia. 184 pp.

Si desea obtener una versión en formato PDF, visite <http://www.conservation.org.co>. Se permite la copia y distribución de este documento, siempre que sea sin fines de lucro y el material sea debidamente acreditado.

- [1] Sandra Yolima Sguerra C. Ingeniera Forestal. MSc Conservación de la Biodiversidad en los Trópicos. Miembro de la Comisión de Áreas Protegidas de UICN. Consultora Conservación Internacional — Colombia, Corporación Andina de Fomento - CAF y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT.
- [2] Patricia Bejarano M. Bióloga. MSc Ciencias — Biología Línea Ecología. Coordinadora Planificación y Uso del Suelo, Conservación Internacional — Colombia.
- [3] Octavio Alberto Rodríguez O. Sociólogo. MSc en Planeación Socioeconómica. Consultor Conservación Internacional — Colombia.
- [4] Javier Tomás Blanco F. Ingeniero Industrial. MSc Economía del Medio Ambiente y de Recursos Naturales, Investigador Asociado de la Corporación Ecoversa.
- [5] Oscar Jaramillo R. Ingeniero Forestal. Especialista en Planificación y Administración del Desarrollo Regional. Consultor Conservación Internacional — Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVDT.
- [6] Gloria Helena Sanclemente Z. Abogada. Especialista en Derecho Administrativo y Especialista en Derecho del Medio Ambiente. Investigadora Jurídica Asociada de la Corporación Ecoversa.

ISBN: 978-958-99731-1-0 © Abril de 2011, Bogotá, Colombia







## TABLA DE CONTENIDO

| Pág. |

■ AGRADECIMIENTOS	9
■ PRÓLOGO	10
■ PRESENTACIÓN GENERAL	13
■ 1. ANTECEDENTES DE LA INICIATIVA DEL CORREDOR	17
■ 2. LA ESTRATEGIA DE CORREDORES	21
■ 3. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	25
3.1 Localización del área de estudio	25
3.2 Aspectos físicos	27
3.2.1 Geología	27
3.2.2 Geomorfología	27
3.2.3 Clima	31
3.2.4 Hidrología	32
3.3 Aspectos bióticos	36
3.3.1 Biomas	37
3.3.2 Ecosistemas	38
3.3.3 Flora	41
3.3.4 Fauna	43
3.4 Aspectos sociales	46
3.4.1 Usos económicos del suelo	46
3.4.2 Tamaño predial y tenencia de la tierra	48
3.4.3 Aspectos histórico culturales	49
■ 4. RESULTADOS	55
4.1 Referentes del diseño del Corredor	55
4.1.1 Visión de conservación y criterios de diseño	55
4.1.2 Metodología para el diseño	57
4.1.3 Modelo de diseño	58
4.2 Zonificación para la gestión	69
4.2.1 Zonas de preservación	72
4.2.2 Zonas de restauración	76
4.2.3 Zonas de uso sostenible	78
4.2.4 Zonas de otros usos	83

<b>4.3 Participación social en el diseño</b>	<b>85</b>
4.3.1 Actores sociales	85
4.3.1.1 Actores públicos	87
4.3.1.2 Actores privados	91
4.3.2 Estrategia de participación	94
4.3.3 Percepción social del Corredor	99
4.3.4 Recomendaciones para la siguiente fase	101
<b>4.4 Programa de restauración</b>	<b>102</b>
4.4.1 Conceptos básicos	104
4.4.2 Determinantes de la restauración ecológica	105
4.4.3 Estrategias para la rehabilitación	109
4.4.4 Arreglos de restauración propuestos	110
<b>4.5 Programa MDL forestal</b>	<b>120</b>
4.5.1 El concepto de programa de actividades A/R bajo el MDL	121
4.5.2 Principales características del área elegible	122
4.5.2.1 Área elegible para implementar el programa MDL forestal	122
4.5.2.2 Comunidades, uso y tenencia de la tierra en el área elegible	123
4.5.2.3 Agentes del cambio de uso del suelo – drivers	125
4.5.3 Especificaciones técnicas del programa MDL forestal	125
4.5.3.1 Arreglos de restauración seleccionados	125
4.5.3.2 Metodología para línea base y monitoreo	127
4.5.3.3 Estimación de beneficios de carbono	127
4.5.3.4 Otros beneficios del programa	129
4.5.4 Análisis financiero	130
4.5.4.1 Costos del programa	130
4.5.4.2 Ingresos de carbono del programa	131
4.5.4.3 Fuentes de financiación del programa	132
4.5.5 Ficha resumen del programa MDL forestal	134
<b>4.6 Lineamientos para fortalecer el manejo de las áreas protegidas</b>	<b>136</b>
4.6.1 Áreas protegidas existentes	136
4.6.2 Metodología para evaluar estado actual del manejo de las áreas protegidas	139
4.6.3 Estado actual del manejo de las áreas protegidas	140
4.6.4 Lineamientos para mejorar el manejo de las áreas protegidas	141
<b>5. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CORREDOR</b>	<b>149</b>





5.1	Protección del patrimonio natural y los servicios ecosistémicos	150
5.2	Restauración de zonas estratégicas para la provisión del recurso hídrico y para prevención de desastres	151
5.3	Implementación de mejores prácticas productivas y desarrollo de procesos de ordenamiento ambientalmente sostenibles	152
5.4	Fortalecimiento de capacidades para una gestión coordinada y participativa	153
5.5	Gestión del conocimiento	154
6.	PRINCIPALES DESAFÍOS EN EL CORTO PLAZO	157
7.	BIBLIOGRAFÍA CITADA	161
8.	ANEXOS	167
8.1	Listado de especies propuestas para la restauración	167
8.2	Principales características de las especies a ser usadas en el programa MDL forestal	173
8.3	Formato de captura de datos para evaluar la efectividad de manejo de las áreas protegidas del Corredor	176





## LISTADO DE TABLAS

| Pág. |

Tabla N° 1.	Zonificación hidrográfica general con base en estándares IDEAM	32
Tabla N° 2.	Ecosistemas por rangos altitudinales propuesta de Rangel (2000) y Van Der Hammen (1992) para la zona Andina	39
Tabla N° 3.	Clasificación de coberturas del Corredor	39
Tabla N° 4.	VARIABLES para analizar el orden de prioridad biológica	65
Tabla N° 5.	VARIABLES para analizar la factibilidad socioeconómica	66
Tabla N° 6.	Zonificación para la gestión del Corredor	70
Tabla N° 7.	Encuentros realizados en desarrollo de la estrategia de participación	98
Tabla N° 8.	Propietarios en el área elegible al MDL forestal	123
Tabla N° 9.	Plan de siembras propuesto para la primera fase del programa	128
Tabla N° 10.	Estimación de la captura neta del programa y generación de certificados	129
Tabla N° 11.	Costos generales del programa MDL forestal (cifras en millones de pesos constantes de 2010)	130
Tabla N° 12.	Costos totales del programa (cifras en millones de pesos constantes de 2010)	131
Tabla N° 13.	Ingresos por venta de certificados de carbono	132
Tabla N° 14.	Propuesta de financiación del programa	133
Tabla N° 15.	Presupuesto de inversión CARS	133
Tabla N° 16.	Áreas protegidas existentes en el área de estudio	137





## LISTADO DE FIGURAS

| Pág. |

Figura N° 1.	Clasificación de corredores UICN	22
Figura N° 2.	Localización general del Corredor y del área de estudio para el diseño inicial	25
Figura N° 3.	Grupos y subgrupos morfogénicos	30
Figura N° 4.	Suministro de agua para el Acueducto de Bogotá	35
Figura N° 5.	Sectores seleccionados para el análisis biótico del Corredor	36
Figura N° 6.	Biomás en el Corredor	38
Figura N° 7.	Mapa de coberturas del Corredor	40
Figura N° 8.	Riqueza de especies de plantas por ecosistemas y sectores	42
Figura N° 9.	Especies nuevas registradas para el Corredor Chingaza – Sumapaz – Guerrero	44
Figura N° 10.	Etapas de diseño	57
Figura N° 11.	Modelo para delimitación de unidades de paisaje	60
Figura N° 12.	Modelo genérico de las matrices de decisión	64
Figura N° 13.	Matriz de decisión para zonas de preservación	67
Figura N° 14.	Matriz de decisión para zonas de restauración	68
Figura N° 15.	Matriz de decisión para zonas de uso sostenible	69
Figura N° 16.	Zonificación para la gestión del Corredor	71
Figura N° 17.	Subregiones operativas para el desarrollo de la estrategia de participación social	95
Figura N° 18.	Tipo de actores participantes en el proceso de socialización y retroalimentación	99
Figura N° 19.	Conceptos asociados a la restauración ecológica (BROWN & LUGO, 1994)	104
Figura N° 20.	Esquema de los núcleos de Anderson	113
Figura N° 21.	Distribución de los núcleos de Anderson en el terreno	113
Figura N° 22.	Esquema de cercas y barreras cortavientos	115
Figura N° 23.	Esquema de bancos forrajeros	116
Figura N° 24.	Distribución de árboles dispersos	116
Figura N° 25.	Distribución de árboles en franjas	117
Figura N° 26.	Modelo genérico de un sistema agroforestal para una finca de 1 ha de extensión	118
Figura N° 27.	Área elegible para el programa MDL forestal	122
Figura N° 28.	Tenencia y uso de la tierra en el área elegible al MDL forestal	124
Figura N° 29.	Superficie ocupada por las áreas protegidas en las diferentes categorías de manejo	138
Figura N° 30.	Número de áreas protegidas por autoridad responsable del manejo	138
Figura N° 31.	Áreas protegidas existentes y evaluadas	139









## AGRADECIMIENTOS

El proceso de diseño del Corredor Chingaza — Sumapaz — Guerrero se sustentó en los aportes de un valioso grupo de actores, a quienes agradecemos su colaboración y confianza:

- 1) En primer lugar, a las comunidades y líderes locales, quienes participaron en el proceso de diseño y esperan estar directamente vinculados en su desarrollo.
- 2) A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB que, como socio de la iniciativa, contribuyó en la cofinanciación del proceso, acompañó permanentemente la construcción técnica y metodológica y aportó información actualizada sobre el área. Especial gratitud para Humberto Triana – Gerente Ambiental y su equipo de trabajo: Sara Usme – Inteventora, Martha Cruz, Carlos Flórez, Claudia Restrepo, Fabiana Londoño y David Rivera.
- 3) Al equipo técnico del proyecto, quienes desde su especialidad brindaron soporte para la construcción del modelamiento, los análisis y la generación de propuestas: Carlos Sarmiento, Rodrigo Sagardia, Iván Sánchez, Diego González, Faride Lamadrid, Olga Nieto, Jairo Cruz, Jennifer Romero, Natalia Salazar, Aida Giraldo, Marcela Rodríguez, Andrés Urquina, Bonny Pacheco, César Ruiz, José Nicolás Urbina, Luz Marina Acosta, Irma Rodríguez, Sonia Sánchez, Víctor Hugo Raigoso, Viviana Pinzón, Olga Lucía Toro y Joaquín Franco, así como al soporte de Conservation International Foundation .
- 4) A los directivos de Conservación Internacional Colombia – CI quienes visionaron esta iniciativa y generaron las condiciones para la puesta en marcha: Fabio Arjona – Director Ejecutivo, José Vicente Rodríguez – Director Científico, Víctor Vásquez – Coordinador del Corredor Norandino y Ángela Andrade—Coordinadora Técnica General del Proyecto INAP.
- 5) A ECOVERSA, PROCUENCA y CAEMA, quienes contribuyeron con su experticia en el diseño del programa MDL forestal y la propuesta de arreglo institucional, así como las organizaciones no gubernamentales y gremios que participaron del proceso de diseño.
- 6) A las autoridades territoriales: Gobernación de Cundinamarca, Alcaldía de Bogotá y los 19 municipios del área de estudio, quienes lideraron la convocatoria a las comunidades y otros actores para socializar el proyecto y recibir retroalimentación en los espacios de encuentro.
- 7) A las autoridades ambientales: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Secretaría Distrital de Ambiente — SDA, Corporaciones Autónomas Regionales: CAR, CORPOGUAVIO, CORPORINOQUIA, CORMACARENA y la Comisión Conjunta del Corredor Central de la Cordillera Oriental, quienes contribuyeron con su visión e información y facilitaron la identificación de puntos de articulación entre esta estrategia y los programas de gobierno que ellos lideran.

## LOS AUTORES



## PRÓLOGO

El gran impacto de la ola invernal vivida a finales de 2010 e inicios de 2011 en Colombia, ha dejado más de 2 millones de habitantes afectados, despertando la solidaridad general del pueblo colombiano y de otros países, como ha sucedido en otros eventos llamados comúnmente “desastres naturales”. No obstante, desde la esquina ambiental queda la duda de hasta donde se han comprendido suficientemente las causas o factores que se sumaron para que este suceso tuviera las consecuencias observadas, que en otras condiciones podrían haber sido de menor magnitud.

Para la comunidad en general, es claro que el mundo está cambiando. El deseo de progreso ha incorporado nuevos elementos en el paisaje, ha alterado la dinámica natural de muchos ecosistemas y ha potenciado el fenómeno global de mayor preocupación: el cambio climático, que afecta directamente la biodiversidad, la prestación de servicios ecosistémicos, la economía y las dinámicas sociales.

En este nuevo escenario, es fundamental incorporar variables adicionales en el ordenamiento territorial, con el fin de crear resiliencia de los sistemas ecológicos y sociales, e implementar medidas de mitigación, para enfrentar los impactos del cambio climático y disminuir la vulnerabilidad de la población.

Por lo expresado, el concepto de “corredor de conservación” adoptado por Conservación Internacional y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, para la protección de los ecosistemas naturales aledaños a la capital del país y sus municipios circundantes es, a juicio de la Presidencia, una aproximación acertada que permitirá la protección de hábitats esenciales para la fauna silvestre, los ecosistemas y los servicios que estos proveen, como la recarga y regulación hídrica, la prevención de la erosión de suelos y la captura de carbono, a la vez que servirá de plataforma de articulación de la gestión ambiental donde concurren seis autoridades ambientales y 22 autoridades territoriales, además de organizaciones de base comunitaria, organizaciones no gubernamentales, academia y gremios.

Los colombianos debemos ser conscientes que la atención a la emergencia invernal es una tarea inminente que dura unos breves instantes si se compara con los requerimientos de la gestión ambiental, que debe realizarse los 365 días del año para ser efectiva, mucho más si se trata de adoptar medidas para la prevención de futuros eventos desencadenados por un manejo inadecuado de los recursos naturales y que generan las afectaciones sociales y económicas que actualmente estamos observando en el país.

Desde la Presidencia de la República, invitamos a todos los actores a sumarse en el desarrollo conjunto de esta importante iniciativa regional, que tendrá importantes resultados para el país.

**SANDRA BESSUDO LION**

*Alta Consejera Presidencial para la  
Gestión Ambiental, la Biodiversidad,  
Agua y Cambio Climático*



## PRÓLOGO

La evaluación de ecosistemas del milenio publicada en 2005, revela como uno de los aspectos más dramáticos de la crisis ambiental, el ritmo acelerado de transformación de los ecosistemas en los últimos 50 años, donde la velocidad de pérdida de la biodiversidad significa un número de especies entre 50 y 1000 veces mayor que lo que hubiera ocurrido por procesos naturales. También señala que en la actualidad las transformaciones más rápidas tienen lugar en los países en vía de desarrollo, siendo los que albergan la mayor biodiversidad. Este es el caso de Colombia, que al año pierde alrededor de 336.000 ha de bosques naturales (Ideam, 2010; EEM, 2005).

Aún cuando son múltiples los factores que inciden en la pérdida de los ecosistemas naturales, el cambio en el uso del suelo y en especial la transformación del bosque para usos agropecuarios, son las principales causas. Hoy en día se suma la incidencia del cambio climático, las especies invasoras, la sobreexplotación y la contaminación. Esta situación, despertó las alertas en la comunidad científica que, con fundamento en la teoría biogeográfica de islas, desde la década del 70 recomendó el establecimiento de corredores, con el objetivo de favorecer la conexión entre hábitats fragmentados, ampliando las medidas de conservación, inicialmente centradas en las áreas protegidas, para pasar a la consideración del paisaje circundante, que determina en gran medida su viabilidad en el tiempo.

En Colombia el enfoque de gestión en biodiversidad, bajo el mecanismo de corredores de conservación, es relativamente reciente y ha sido promovido como una medida para la protección de servicios ambientales, especialmente en regiones denominadas como hotspot, por su alto valor para la conservación y su alto nivel de amenaza de pérdida, como lo son el Chocó Biogeográfico, los Andes y el norte del Caribe.

La idea del Corredor de Conservación entre los Parques Nacionales Naturales Chingaza y Sumapaz, los Cerros Orientales y el Páramo de Guerrero, surgió como una estrategia de conectividad natural regional para la protección de áreas de importancia hídrica para la región y por el interés de diseñar un proyecto MDL forestal. El proceso de conceptualización de este corredor se enriqueció con los resultados del Proyecto Nacional Integrado de Adaptación a Cambio Climático en Colombia (INAP) en su componente de alta montaña y con los avances de la Política para la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital.

El Corredor de Conservación articula la protección de la biodiversidad con los servicios ecosistémicos, incluyendo la adaptación y mitigación del cambio climático, la protección del recurso hídrico, la prevención de desastres y el desarrollo local, contribuyendo así a garantizar la sostenibilidad del desarrollo social y económico regional. De esta manera, se ha avanzado en la construcción de un marco de planificación regional, que facilita la articulación de la institucionalidad ambiental y territorial beneficiando cerca del 30% de la población colombiana. Así mismo, se han puesto en marcha acciones complementarias encaminadas a garantizar la sostenibilidad ambiental, tales como el Proyecto Regional Integrado de Cambio Climático de Región Capital (PRICC), y la creación de la Unidad de Administrativa Especial de Bosques de Cundinamarca.

**ANDRES GONZALEZ DIAZ**  
*Gobernador de Cundinamarca*





## PRÓLOGO

La ciudad de Bogotá, así como un buen número de municipios de Cundinamarca y Meta, dependen para su abastecimiento, presente y futuro, del agua potable proveniente de la zona comprendida por los páramos de Guerrero, Chingaza y Sumapaz. A pesar de la importancia que supone la conservación de estos ecosistemas, hoy podríamos considerar como pobres, las acciones coordinadas para el logro de este objetivo.

La problemática generada por el desenfrenado crecimiento de las fronteras agropecuarias y mineras, los efectos de fenómenos como el cambio climático y la contaminación, la expansión de especies invasoras y predatoras, la presencia de muchas autoridades con un restringido campo de acción tanto en lo político-administrativo como en lo ambiental, constituyen un escenario complejo para desarrollar cualquier acción de conservación.

Por lo anterior y consecuente con su objeto social, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en convenio con Conservación Internacional, emprendieron la construcción de una herramienta de planificación territorial y ambiental, como una propuesta abierta a los diferentes tomadores de decisiones interesados en trabajar en la protección de la biodiversidad y del recurso hídrico de este estratégico corredor de páramos y bosques andinos.

Después de tres años de trabajo conjunto, en los que se recopiló y analizó gran cantidad de información biofísica, se desarrollaron y aplicaron estrategias de participación social e institucional, se obtuvo como resultado la zonificación ambiental del área del corredor, acompañada del diseño de actividades de restauración, conservación y producción sostenible, a corto y mediano plazo. El trabajo está acompañado de una propuesta de MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) forestal, como estrategia de financiamiento parcial de las actividades propuestas, la cual se espera implementar con el concurso de diversos actores públicos y privados de la región.

**HUMBERTO TRIANA**  
*Gerente Ambiental*  
*Empresa de Acueducto y*  
*Alcantarillado de Bogotá ESP*



## PRESENTACIÓN GENERAL

El diseño del Corredor de Conservación Chingaza – Sumapaz – Guerrero, fue concebido como un ejercicio integral que permitió la identificación cartográfica de tres tipos de zonas que señalan los principales énfasis en la gestión ambiental, con el fin de promover la protección de la biodiversidad y del recurso hídrico en un área de alta montaña, estratégica para la región y para el país. Así, en el diseño se identificaron: **1) zonas de preservación**, para la protección de ecosistemas y hábitats para especies silvestres, que se encuentren en el mejor estado de conservación; **2) zonas de recuperación** ubicadas en áreas donde se han perdido las coberturas naturales, aún cuando poseen alto valor para la oferta y regulación hídrica o que tienen alto potencial erosivo; y **3) zonas de uso sostenible** de los recursos naturales, que corresponden a sitios con alto potencial para la conectividad, donde se debe incentivar la reconversión y el mejoramiento de los sistemas de producción rural.

La zonificación se adelantó a partir del análisis integrado de información documental y cartográfica generada en numerosos estudios y proyectos en los últimos 10 años, el desarrollo de muestreos de campo y el desarrollo de jornadas de retroalimentación con diversidad de actores comunitarios e institucionales. Se utilizó la metodología de análisis multicriterio, guiado por algoritmos de decisión que orientaron cada uno de los pasos.

En el proceso de diseño se destaca la incorporación de un nuevo elemento en la concepción y diseño de los corredores de conservación, que complementa la visión exclusiva de conectividad biológica para especies focales, y es el referido a la necesidad de proteger los servicios ecosistémicos, especialmente los que proveen los ecosistemas de alta montaña: páramos, bosques y humedales, que son altamente vulnerables al cambio climático global y que en este caso particular garantizan el abastecimiento hídrico de la ciudad de Bogotá y de los municipios circundantes.

La escala de diseño (1/100.000), es una primera aproximación regional que considera por un lado la oferta ambiental, las dinámicas socioeconómicas y los intereses de los actores. En la etapa de implementación del Corredor se espera desarrollar acciones específicas en las áreas priorizadas, lo cual implica llegar a escalas de mayor detalle, construir niveles de relacionamiento y confianza con los diferentes actores y la articulación con los diversos instrumentos de ordenamiento territorial, entre otras acciones.

El presente documento consolida los resultados de todo el proceso de diseño y está estructurado en 6 capítulos. Los capítulos 1 y 2 describen los antecedentes y referentes conceptuales de la iniciativa; el capítulo 3 contiene una breve descripción del área de estudio; el capítulo 4 sintetiza los resultados del convenio, particularmente lo referido al diseño del Corredor, el desarrollo de la estrategia de participación, la formulación del programa de restauración y del programa MDL forestal y la propuesta de lineamientos para fortalecer el manejo de las áreas protegidas del Corredor; en el capítulo 5 se presentan los lineamientos generales para la implementación del Corredor; finalmente, el capítulo 6 expone los principales desafíos para la puesta en marcha de la iniciativa.



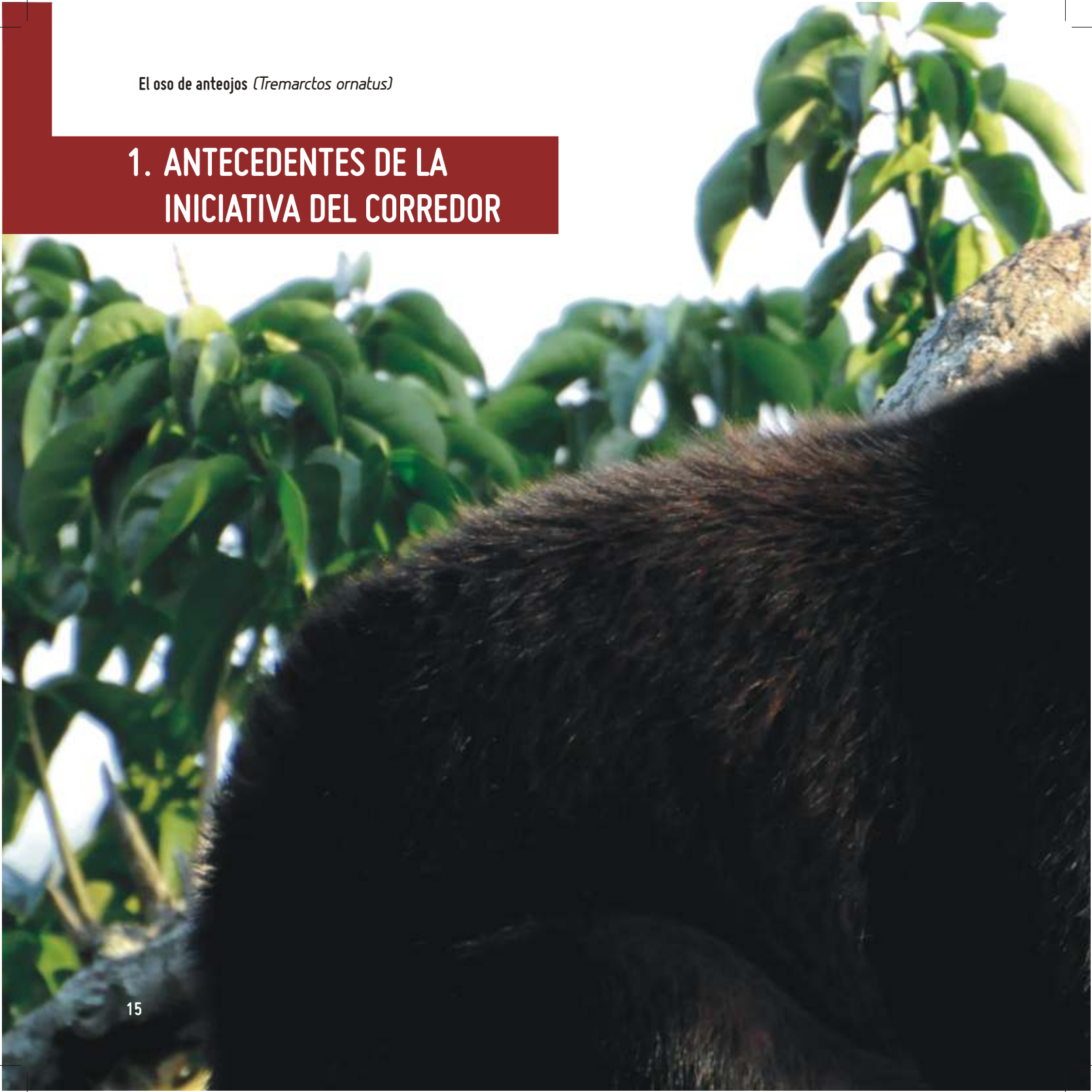
Cerro Pan de Azúcar - Páramo de Monquentiva (Guatavita y Sesquilé)

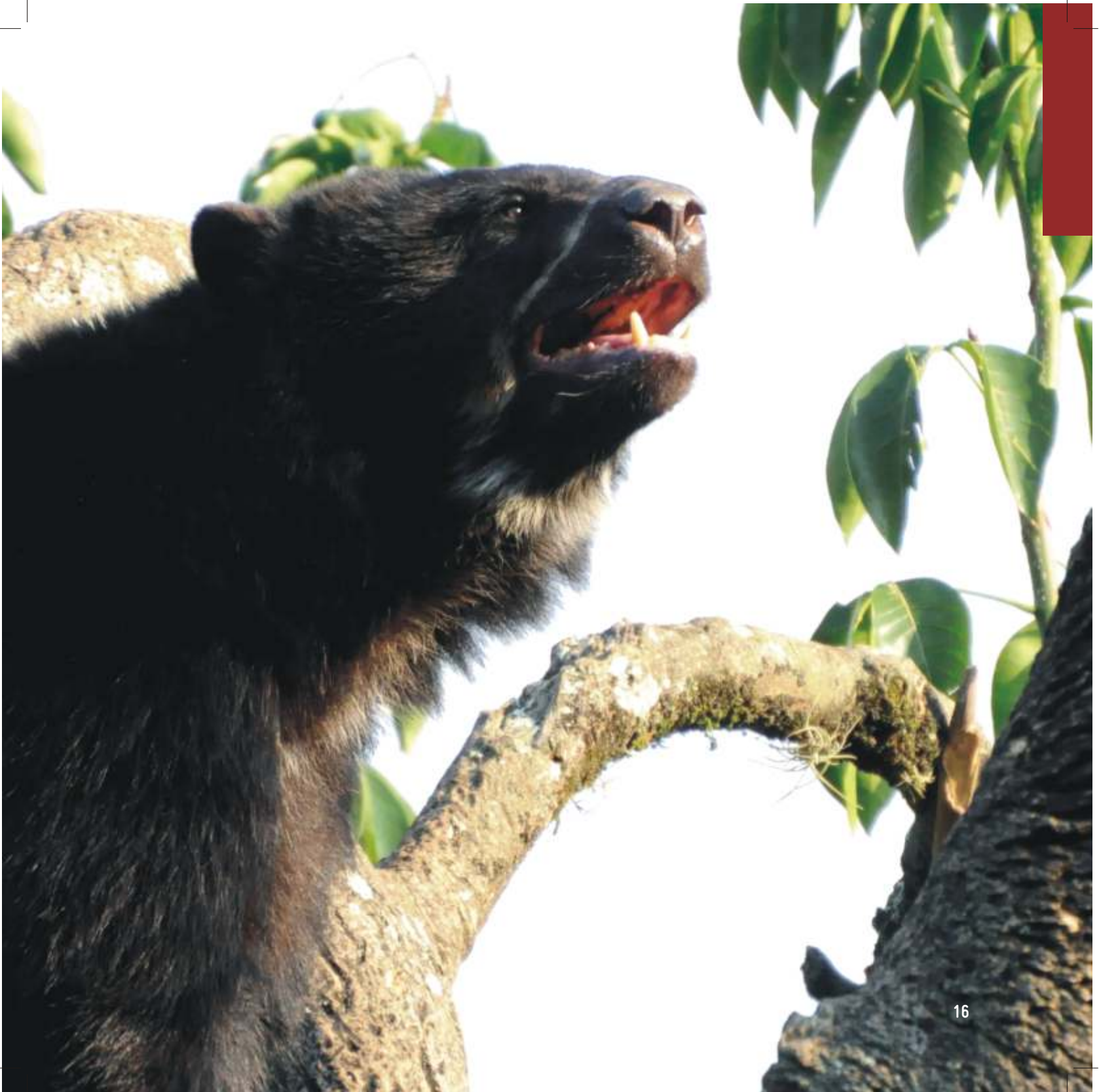




El oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*)

## 1. ANTECEDENTES DE LA INICIATIVA DEL CORREDOR





## 1. ANTECEDENTES DE LA INICIATIVA DEL CORREDOR

En el año 2007 el Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente (CAEMA), presentó el estudio de prefactibilidad para la implementación de proyectos MDL en 4 corredores de conservación liderados por Conservación Internacional – CI y ubicados en áreas Hotspot<sup>1</sup>: Norandino, Chocó–Manabí, Escudo Guyanés, Tumbes, Cónдор – Kutukú y Vilcabamba Amboró.

Al interior del Corredor Norandino, se evaluó un sector de 149 mil hectáreas situado entre los Parques Nacionales Chingaza, Sumapaz y la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, concluyéndose que cerca de 41 mil hectáreas (27,5% del área estudiada), eran elegibles para proyectos forestales bajo el MDL.

Por otra parte, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, apoyada en la misma ONG (CAEMA), desarrolló un estudio de factibilidad para implementar el mecanismo de desarrollo limpio (MDL) bajo la modalidad forestal en sus predios, con el fin de dar protección al recurso hídrico (2005). Aplicados los criterios de elegibilidad establecidos por el marco regulatorio del MDL, CAEMA determinó que el área de tierras elegibles de la EAAB estaba por debajo del óptimo requerido para hacer el proyecto, por lo cual recomendó expandirla, incluyendo los terrenos contiguos de particulares que podrían sumarse para conformar un corredor biológico de áreas estratégicas para la conservación del recurso hídrico que abastece a Bogotá, conectando a su vez los Parques Nacionales Naturales Chingaza y Sumapaz y la Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá, alternativa propuesta también por entidades ambientales como Conservación Internacional.

En este contexto surgió la idea de diseñar un “Corredor de Conservación” con el objetivo original de formular un proyecto MDL forestal viable para ser implementado, el cual ha sido enriquecido en sus propósitos, concibiéndose actualmente como una propuesta de planificación territorial enfocada a mejorar las condiciones de conectividad entre los PNN Chingaza y Sumapaz, la Reserva Forestal Protectora “Bosque Oriental del Bogotá”, más conocida como “Cerros Orientales”, y el área del Páramo de Guerrero, con lo cual se pretende: contribuir a la protección de áreas de importancia estratégica para el abastecimiento de agua de los habitantes de la región – capital; conservar hábitats esenciales para la flora y fauna silvestre; incorporar prácticas ambientales en los actuales sistemas de producción rural; y aportar insumos para la generación e implementación de una política pública de mitigación y adaptación al cambio climático.

El diseño del Corredor de Conservación se realizó entre los años 2008 y 2010, en el marco de un convenio de cooperación técnico–científica entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y Conservación Internacional Colombia. En desarrollo del convenio se adelantó un proceso de participación social que permitió dar a conocer la iniciativa y recibir una valiosa retroalimentación por parte de comunidades, organizaciones de base comunitaria, ONG, autoridades ambientales, autoridades territoriales, gremios y ciudadanía general. Adicionalmente, el proceso permitió recibir aportes de la Comisión Conjunta del Corredor de Ecosistemas Estratégicos de la Región Central Cordillera Oriental – CEERCCO, que se conformó en junio de 2008.

---

**1. Hotspot:** Corresponden a ecorregiones estratégicas por su alto valor de biodiversidad y alto grado de amenaza de pérdida. Para ser calificado como *hotspot*, un ecosistema debe cumplir con 2 criterios: contener por lo menos 1.500 especies de plantas vasculares endémicas (0,5 por ciento del total del mundo), y haber perdido por lo menos 70% de su hábitat original (Myers et al., 2000)



*Iridosornis rufivertex rufivertex* (Tangara)



## 2. LA ESTRATEGIA DE CORREDORES









## 2. LA ESTRATEGIA DE CORREDORES

La principal estrategia utilizada a nivel mundial para proteger la diversidad biológica ha sido la creación de áreas naturales protegidas bajo diversas categorías de manejo (Bennet, 2004; Biocolombia, 2000; Sepúlveda, 1997). Estas áreas fueron declaradas, en principio, con el fin de proteger los valores naturales presentes en grandes extensiones silvestres y para conservar espacios con valores escénicos relevantes para el disfrute de la sociedad en general. Con el tiempo, el foco de la conservación se trasladó hacia los sitios representativos de las especies y ecosistemas y, eventualmente, hacia aquellos espacios considerados de interés especial por su rareza o endemismo. Como menciona Sepúlveda (1997), esta visión descansó en los postulados del paradigma del equilibrio ecológico, según el cual la naturaleza es concebida como un sistema cerrado y en equilibrio, donde las perturbaciones y el cambio constituyen eventos excepcionales. Desde esta concepción, *cualquier perturbación dentro de una reserva biológica, puede ser revertida y la reserva está en capacidad de volver al estado de equilibrio anterior por medio de mecanismos de autorregulación.*

En la década de los 70 el paradigma del equilibrio ecológico comenzó a cambiar de tal forma que en la actualidad prevalece una nueva concepción del mundo natural como el de un sistema abierto y continuo, en el que *no existe un estado único de equilibrio al que sea posible retornar*, enfatizándose las ideas de proceso, dinámica y contexto, donde el cambio y las perturbaciones son una constante.

Desde esta perspectiva, para garantizar la conservación de la biodiversidad biológica es *necesario proteger el conjunto de interacciones de muy largo plazo entre los organismos y su medio ambiente, a partir del cual se desarrolla la capacidad de adaptación evolutiva.* Por lo anterior se requiere no solamente brindar protección a estas unidades, sino intervenir el paisaje circundante con el que intercambian materia y energía, el cual tiene la capacidad de afectar tanto la composición de especies como el tipo y tasas de perturbaciones al interior de las reservas y determinar en gran medida su viabilidad en el tiempo (Sepúlveda, 2007).

En este escenario y con fundamento en la teoría biogeográfica de islas, se recomendó el establecimiento de **corredores**, como **aquellos hábitats adecuados que favorecen la conexión entre hábitats fragmentados** (Bennet, 2003 en Yerena, 2004).

Aunque el concepto de corredor ha sido objeto de innumerables críticas y controversias, para Bennet los aspectos fundamentales que están en juego son la conservación eficaz de poblaciones y comunidades bióticas y el mantenimiento de procesos ecológicos en paisajes que se han visto gravemente alterados y fragmentados debido a actividades humanas. En este sentido, más que una conexión física cobra mayor importancia la funcionalidad del paisaje para la conservación de la naturaleza, y desde esta perspectiva los patrones de paisaje deben permitir la conectividad para especies, comunidades y procesos ecológicos y promover la protección de sitios de alta importancia por su oferta de servicios ambientales, con lo cual se contribuye a mejorar la calidad de vida de poblaciones humanas.

El concepto de corredor ha variado a través del tiempo, lo que ha significado pasar de considerar solamente la dispersión de individuos a vincular la extensión del hábitat, ir de lo lineal a lo matricial, del hábitat individual a la matriz de hábitat del paisaje, de la población al

ecosistema funcional y de lo biológico a lo sociopolítico (Yerena, 2004). La UICN (2004), presenta de manera esquemática una clasificación de corredores desde el punto de vista de los objetivos que persiguen y su nivel de complejidad: corredor biológico, ecológico, de conservación y de desarrollo sostenible.

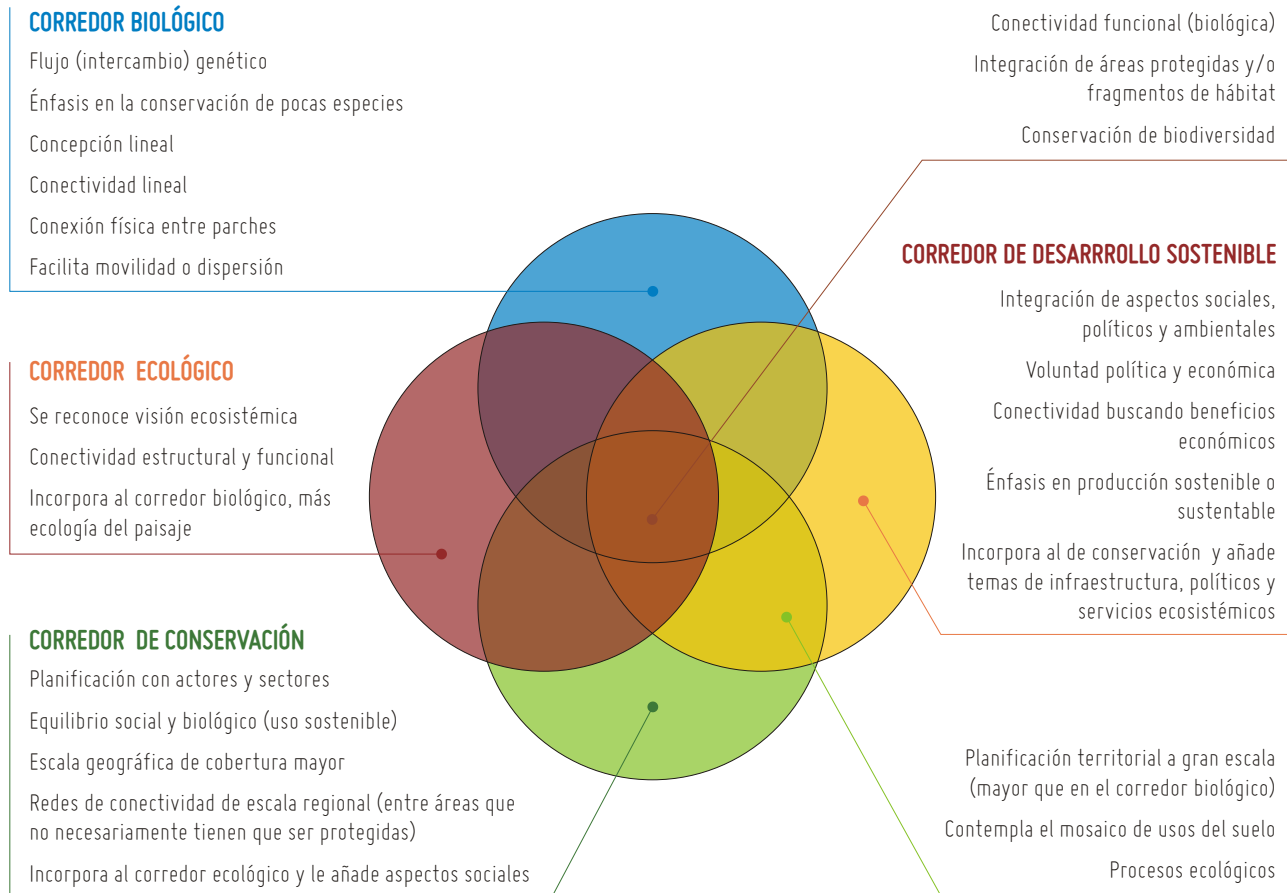


Figura N° 1. Clasificación de corredores UICN

Fuente: UICN (2004)

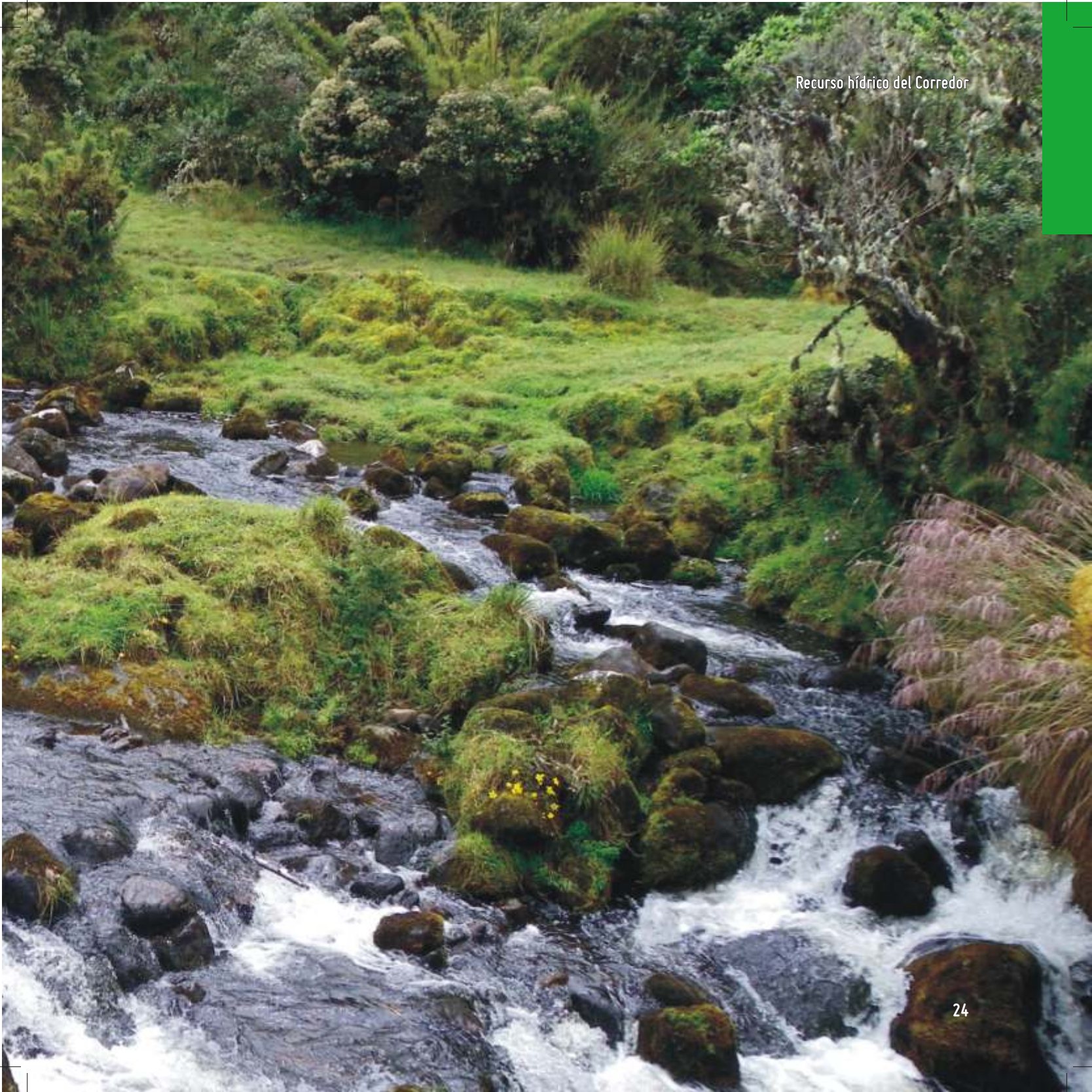
En consideración a lo anterior y a los propósitos particulares de esta iniciativa, el enfoque de diseño se inscribe en el concepto de **Corredor de Conservación**, donde la propuesta de zonificación pretende lograr una matriz de usos sostenibles en el paisaje, con el fin de proteger ecosistemas y sitios clave para la oferta y regulación hídrica, conservar valores de biodiversidad y servicios ecosistémicos y mejorar o revertir sistemas de producción que desde la perspectiva ambiental y social son altamente impactantes.



### 3. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO









## 3. CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 3.1 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Corredor se ubica en la Cordillera Oriental (Figura N°2), en la que habita aproximadamente el 20% de la población del país. Tiene una superficie aproximada de 1,7 millones de hectáreas, que cubren 104 municipios, en 3 diferentes departamentos: Cundinamarca (66%), Meta (22%) y Boyacá (12%). Comprende diferentes rangos altitudinales que van desde los 1000 hasta los 4100 msnm, lo cual implica una alta diversidad ecosistémica y sociocultural.

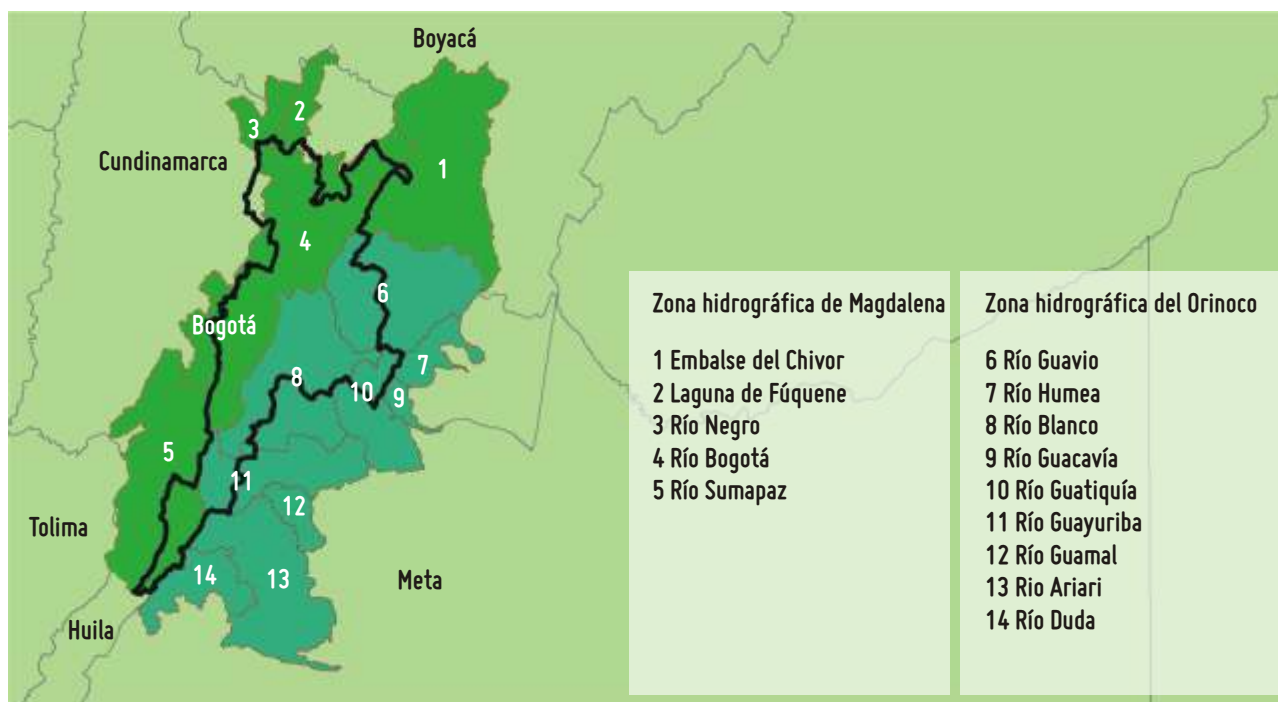


Figura N° 2. Localización general del Corredor y del área de estudio para el diseño inicial

En el Corredor se encuentran 14 cuencas hidrográficas, estratégicas para el abastecimiento hídrico de la capital y de los municipios aledaños, 5 de ellas (Bogotá, Sumapaz, Chivor, Duda y Fúquene), forman parte de la zona hidrográfica del Magdalena y las restantes (Ariari, Guacavía, Guamal, Guatiquía, Guavio, Guayuriba, Humea, Blanco y Río Negro), hacen parte de la zona hidrográfica del Orinoco.

En consideración a la extensión del área, CI y la EAAB acordaron realizar el primer ejercicio de diseño del corredor en un sector priorizado de casi 600 mil hectáreas, que cubre los municipios de mayor importancia para la provisión del recurso hídrico de la capital del país. De esta forma se seleccionaron 19 municipios y el Distrito Capital de Bogotá, donde concurre una compleja institucionalidad ambiental y territorial.

Departamento	Municipios	Superficie -ha-	Autoridades Ambientales*
Cundinamarca	1. Bogotá DC	164.230	SDA
	2. Tausa	20.047	CAR
	3. Chocontá	30.660	
	4. Cogua	13.103	
	5. Zipaquirá	18.371	
	6. Nemocón	9.893	
	7. Sesquilé	13.680	
	8. Gachancipá	4.683	
	9. Tocancipá	6.771	
	10. Guatavita	24.400	
	11. Sopó	11.508	
	12. La Calera	33.684	
	13. Guasca	34.312	
	14. Junín	33.841	
	15. Fómeque	47.585	CORPORINOQUIA
	16. Choachí	21.340	
	17. Ubaque	12.032	
	18. Chipaque	11.570	
	19. Une	22.841	CORMACARENA
<b>Meta</b>	20. San Juanito	22.985	
<b>TOTAL</b>		<b>557.537</b>	

\* La Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales del Ministerio de Medio Ambiente, es la autoridad ambiental responsable de la administración y manejo de los Parques Nacionales Chingaza y Sumapaz



## 3.2 ASPECTOS FÍSICOS

---

### 3.2.1 Geología

El Corredor se localiza en la zona central de la Cordillera Oriental de Colombia, conformada por rocas sedimentarias de edad cretácica y terciaria, las cuales suprayacen un basamento formado por rocas paleozoicas de bajo grado de metamorfismo (Acosta-Garay & Ulloa-Melo, 1997).

La particularidad de la Cordillera Oriental en el departamento de Cundinamarca, es que es ancha hacia el norte y estrecha hacia el sur, con dirección N-S a N-E; esto, sumado a la presión de las unidades litológicas, da origen a los estilos estructurales que caracterizan la zona. En el área del Corredor se encuentra uno de los tres bloques que caracterizan el departamento<sup>2</sup>: bloque de la Sabana de Bogotá y anticlinorio los Farallones. Este bloque lo constituyen rocas sedimentarias de ambiente marino de edad cretácica (Anticlinorio de Villeta) el cual presenta en su parte norte amplios pliegues afectados por fallas inversas con convergencia occidental. Se ubica en la base del escarpe generado por el Grupo Guadalupe al occidente de la Sabana de Bogotá, el cual coincide con un sistema de fallas de cabalgamiento (fallas de Fusa-Quiniñí-Supatá) y por la falla de Santamaría-Tesalia al oriente. De las 2 regiones en la que se divide, interesa la de la Sabana de Bogotá, caracterizada por el afloramiento de unidades del cretácico superior y terciario, donde dominan las areniscas del Grupo Guadalupe, conformando valles intramontanos que constituyen los sinclinales de Fusagasugá, Usme, La Pradera – Subachoque, Riofrío, Checua – Lenguazaque, Sisga, Guachetá, Cabrera y San Juan de Sumapaz (Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, 2000; Acosta-Garay & Ulloa-Melo, 1997).

### 3.2.2 Geomorfología

Los procesos de sedimentación marina del cretácico y terciario inferior, dieron paso a la orogénesis de la cordillera –y los Andes en general– en el Mioceno y Plioceno. Posteriormente tuvo lugar el plegamiento de las rocas sedimentarias que dieron la forma hoy conocida, predominando un sistema de valles de depósitos cuaternarios fluvio-glaciares, donde las cuchillas ganan altura respecto a los valles y controlan el tipo y forma de distribución de sedimentos, pasando de piedemonte aluvial en sus áreas próximas a llanura aluvial (Oficina de Planeación del Municipio de La Calera, 1999; Castaño Uribe, 2002; Alcaldía Municipal de Sesquilé, 2007).

Fisiográficamente se encuentran 2 grandes grupos de sistemas morfogénicos: los de alta montaña (con alturas que van desde los 3000 hasta los 4000 msnm) y los de montaña media (que cubre el área del corredor inferior a los 3000 msnm), siendo dominante este último con una representación del 72% de la superficie del Corredor (405969 ha).

---

2. Los otros bloques son el del Valle del Magdalena Guaduas y el Anticlinal de Villeta.

## Subgrupos morfogénicos

En este nivel se presentan complejos o asociaciones que tienen en común los procesos morfogénicos que dieron lugar a su formación (por ejemplo, levantamiento, plegamiento, depositación, entre otros), en asocio con factores climáticos, litológicos y cronológicos (edad geológica). Este nivel es equivalente a la definición de Unidad Genética de Relieve (o Gran Paisaje) usado en análisis fisiográficos. Estas unidades son identificables por la acción de un proceso dominante que imprimió características específicas en el relieve y en el material parental de los suelos (Botero, 1999).

## Subgrupos de sistemas morfogénicos en alta montaña

1. **Modelado glaciar heredado:** representado por el conjunto de formas originadas por modelado glaciar, en ausencia de estructuras volcánicas activas o inactivas (propias de la Cordillera Central) y cumbres glaciares (que no se presentan en el Corredor). En la alta montaña, la glaciación modificó el relieve inicialmente formado a consecuencia del levantamiento-plegamiento (orogenia andina), intensificada a finales del terciario. De acuerdo con Flórez (2003), el hielo opera como un fluido, ya sea en acumulación o en retroceso o retirada, de tal manera que el movimiento y la presión de su masa genera formas específicas tales como valles glaciares y artesas, circos glaciares, morrenas que son formadas por el “abandono” de materiales detríticos inicialmente transportados por la masa glaciar, que se depositan en diferentes configuraciones una vez el glaciar se funde. Actualmente, estas zonas se caracterizan por una baja inestabilidad del paisaje, dado que no se presentan procesos de disección profunda en ausencia de corrientes hídricas de mayor capacidad de transporte. Se presentan movimientos en masa a manera de desprendimientos o derrumbes de los materiales acumulados en las morrenas laterales.

Este modelado se observa en el 20,4% del área del Corredor, ubicado principalmente en los sectores de los Parques Nacionales Naturales Chingaza y Sumapaz y las zonas más altas del Páramo de Guerrero.

## Subgrupos de sistemas morfogénicos en montaña media

1. **Relieves de origen agradacional:** las geoformas asociadas a este grupo son producto de los procesos denudativos de sectores más elevados (sistema de transferencia), mediante depositación aluvial, coluvial o diluvial de materiales sólidos (IGAC, 2000), transportados por las corrientes hídricas o gravedad o bien por la colmatación de cuerpos de agua.
  - \* **Agradacional – aluvial:** las formas resultantes de los modelados aluviales se derivan de la dinámica de un sistema de transferencia, que corresponde con una cuenca hidrográfica, en donde se pueden diferenciar sectores específicos que, de acuerdo con Chorley (citado en Flórez, 2003), se denominan área de aporte, área de transporte y área de sedimentación. Estas se presentan en diversas formas de acuerdo con los materiales (litología de la cuenca), la capacidad de transporte y cambios (o la ausencia de ellos) en la pendiente de terreno. Este subgrupo representa el 1,42% del área del Corredor y se localiza en los alrededores del embalse de Tominé en los municipios de Guasca, Guatavita y Sesquilé.
  - \* **Agradacional – coluvial:** el proceso de sedimentación coluvial se define como aquel que se presenta por agentes tales como la

gravedad, la lluvia o el escurrimiento difuso. Los materiales provienen de diferentes fenómenos de remoción en masa en los cuales hay translocación de detritos (fragmentos de roca) por acción gravitacional e hidro-gravitacional (Villota, 2005 en Corporación Manaba, 1999). Las formas de este subgrupo están estrechamente asociadas a la inestabilidad de los terrenos y por tanto pueden corresponder con zonas de amenaza media a alta. Este subgrupo representa el 14% del área del Corredor y se encuentra distribuido de manera dispersa en el territorio.

- \* **Agradacional-diluvial:** este tipo de procesos tienen lugar cuando uno o sucesivos flujos de lodo o detritos se detienen por incidencia de diversos factores, principalmente asociados a cambios abruptos en la forma del terreno. Este tipo de paisajes son particularmente importantes en la zona andina en contacto con planicies y depresiones o valles interandinos. Este subgrupo es menos representado en el área del Corredor (0.03%).
  - \* **Agradacional fluvio-lacustre:** corresponden a las altiplanicies, formadas en este contexto por la colmatación de antiguos y extensos cuerpos de agua presentes en sectores montañosos (Flórez, 2003). Como se sabe, las altiplanicies son espacios geográficos altamente valorados para las actividades agropecuarias y el asentamiento de grupos humanos, tanto históricos como actuales. Este subgrupo representa el 7% del área del Corredor y se encuentra distribuido de manera dispersa en el territorio.
2. **Relieves de origen denudacional:** a este subgrupo pertenecen los paisajes originados por procesos exógenos degradacionales, con el agua y la gravedad como principales agentes dinámicos. Este tipo de relieves también son denominados fluvio-erosionales (Villota, 2005), y han sido modelados exclusivamente por la erosión hídrica pluvial-fluvial, en combinación con procesos de remoción en masa. Las diferencias en el modelado dependen de la naturaleza del material litológico, por tanto este aspecto es clave en la caracterización de este tipo de paisajes (Villota, 2005). Un rasgo común de los paisajes asociados a este subgrupo es la ramificación de las crestas de las elevaciones, con un eje mayor del cual se desprenden ramales secundarios, configuración que determina el trazado de la red de drenaje. Predominan formas tales como los escarpes asociados al plegamiento y fractura de las estructuras sedimentarias, crestas ramificadas, formadas por erosión fluvial y los lomeríos, caracterizados por relieves ondulados y presencia de movimientos en masa (terrachitas y deslizamientos, surcos y cárcavamiento), producto de la remoción de la cobertura vegetal original y el uso por pastoreo. Este subgrupo representa el 24,5% del área del Corredor y se encuentra distribuido de manera dispersa en el territorio.
3. **Relieves de origen estructural – denudacional:** están constituidos por relieves producto del fallamiento y plegamiento. Este último generó una serie de anticlinales y sinclinales que han sido modelados por diferentes procesos, particularmente hídricos y gravitatorios. En la zona de estudio, los paisajes formados bajo este grupo se caracterizan por elevaciones que conservan en buena medida las estructuras originales producto de la sedimentación en épocas pasadas (con aspecto de capas), y que actualmente se encuentran inclinadas o basculadas de acuerdo con los procesos específicos de levantamiento y fallamiento. De acuerdo con Villota (2005), los paisajes estructurales – denudacionales se expresan como montañas y colinas de plegamiento en rocas sedimentarias (consolidadas) y en algunas metamórficas de origen sedimentario, estructuras que son afectadas por fractura o denudación de las rocas (IGAC, 2000). Este subgrupo representa el 26% del área del Corredor y se encuentra distribuido de manera dispersa en el territorio.

En la Figura N°3, se presenta la configuración espacial de los subgrupos de sistemas morfogénicos descritos anteriormente.



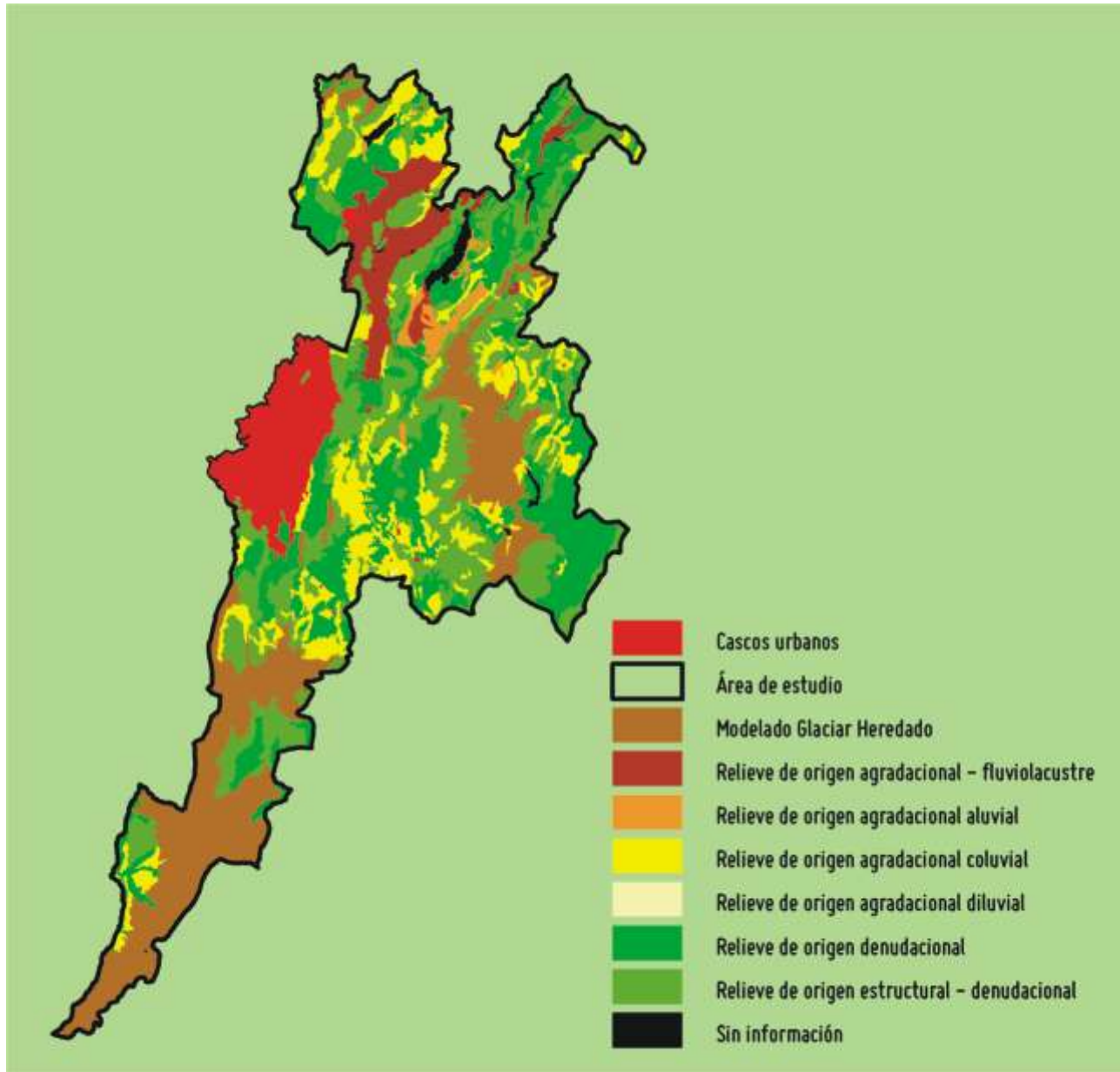


Figura N° 3. Grupos y subgrupos morfogénicos

El cuadro siguiente presenta una síntesis de los sistemas morfogénicos, subsistemas morfogénicos y geofomas existentes en el Corredor.

SISTEMA MORFOGÉNICO	SUBGRUPO DE SISTEMAS MORFOGÉNICOS		GEOFORMAS
Alta Montaña	Modelado glaciar heredado		Artesas
			Espinazos, crestas, escarpes mayores y barras homoclinales
			Vallecitos glacifluviales y coluvio – aluviales
			Campos morrénicos
Media Montaña	Relieve de origen agradacional	Aluvial	Abanicos aluviales
		Fluvio – lacustre	Planos de inundación
			Terrazas
		Coluvial	Vallecitos glacifluviales y coluvio – aluviales
			Glacis de acumulación y lomas (Cuestas)
			Glacis coluvial
		Diluvial	Abanicos – terraza diluviales
		Relieve de origen denudacional	
	Filas – Vigas		
	Lomas		
	Relieve de origen estructural – denudacional		Espinazos, crestas, escarpes mayores y barras homoclinales
			Crestones

### 3.2.3 Clima

El corredor pertenece al subsistema climático Andino Atlántico, característico de la Cordillera Oriental, donde la humedad recibida de la Orinoquia y Amazonia es transportada y transformada en precipitación orográfica (Vargas-Ríos & Pedraza, 2004). La zona nororiental y parte de la central, presenta una precipitación entre 500 y 1000 mm/año. Hacia el sur (sector del Páramo de Sumapaz), la precipitación se encuentra entre 1000 y 1500 mm/año y aumenta hacia el oriente en los municipios de Junín y Fômeque, donde llega a los 2000 mm/año (IDEAM, 2005).

La temperatura media anual al noroccidente (municipio de Tausa y el norte del Cogua) oscila entre 6 y 12°C (muy frío); del nororiente hacia el centro del área de estudio, se encuentra entre 12 a 18°C (frío); en la zona oriental del municipio de Guasca, Junín y Fômeque nuevamente el clima se torna muy frío, llegando a temperaturas entre 3 y 6°C en la zona correspondiente al Páramo de Chingaza. Hacia el sur del Distrito de Bogotá, en la zona del Páramo de Sumapaz y en los municipios de Chipaque y Une, nuevamente el clima es muy frío.

Específicamente para Bogotá se tiene que los cerros al oriente corresponden a una zona sub-húmeda, el piedemonte al oriente es semiseco y hacia el suroccidente de Bogotá es seco. En dirección de los cerros hacia el norte es húmedo, el piedemonte al nororiente es sub-húmedo y hacia el noroccidente de Bogotá la zona es semiseca (SDA).

La zona de estudio se encuentra formada por 2 pisos bioclimáticos plenamente identificados, que de acuerdo con el esquema propuesto por Cuatrecasas (1958), y adaptado por Cleff (1981), corresponde al Páramo y Región Andina propiamente dicha. La primera, ubicada en alturas superiores a 3000 msnm, se caracteriza por el predominio de condiciones frías a extremadamente frías, intensa radiación solar con cambios bruscos de estas condiciones a lo largo del día. En las actuales zonas de páramo predominan geoformas asociadas al retroceso glaciar, lo cual, sumado a las condiciones actuales, limita el desarrollo de los suelos y a su vez de la vegetación. Las formaciones vegetales típicas se encuentran adaptadas a estas condiciones, predominando las formas arbustivas (subpáramo) y las gramíneas en asociación con vegetación arrosetada (espeletias, puyas). La franja andina propiamente dicha se encuentra ubicada desde los 2400 msnm, que en condiciones naturales muestra un desarrollo de vegetación selvática densa con portes superiores a los 30 m (en algunos sectores) y abundancia de epífitas. En el límite superior las formaciones se denominan bosques y matorrales altoandinos (Rangel, 1997).

### 3.2.4 Hidrología

A partir del modelo digital de terreno construido a 30 m de resolución (SRTM, 2000), se delimitaron las cuencas presentes en la zona de estudio a nivel de subcuenca. Para ello se usó la herramienta Hydrotools v. 1.0 (Shäuble, 2003) para ArcView 3.x (ESRI, 1999), con la cual se obtuvo un total de 52 microcuencas distribuidas 280 unidades cartográficas (polígonos) con un tamaño promedio cercano a 2000 ha y una extensión máxima de 20.500 ha (cuenca baja del río Tunjuelito).

El mapa final de cuencas hidrográficas del área de estudio fue clasificado según lineamientos del IDEAM para la codificación y denominación de subzonas hidrográficas. La Tabla N°1 resume los resultados de dicha clasificación para el área de estudio:

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	CÓDIGO	SUBZONA HIDROGRÁFICA	SUBCUENCAS IDENTIFICADAS	SUPERFICIE (ha)
MAGDALENA-CAUCA	Alto Magdalena	2110	Río Bogotá	16	259.502
		2119	Río Sumapaz	3	43.031
	Medio Magdalena	2313	Río Carare	1	2.667
		2311	Río Negro	1	491
	Sogamoso	2401	Río Suárez hasta desembocadura del Río Fonce	1	3.064
ORINOCO	Meta	3507	Río Batá	1	3.003
		3506	Río Gachetá	8	53.698
		3503	Río Guatiquía	7	53.260
		2306	Río Negro	16	138.317
<b>TOTAL</b>				<b>54</b>	<b>557.033</b>

Tabla N° 1. Zonificación hidrográfica general con base en estándares IDEAM



## Importancia hidrogeológica

En el estudio se realizó una primera aproximación sobre la importancia hidrogeológica, orientado a identificar las áreas de mayor valor para la recarga de aguas subterráneas o acuíferos, a partir del análisis de las características de porosidad predominantes, que depende de la formación estratigráfica (INGEOMINAS, 1997). Concretamente se evaluó la porosidad primaria (infiltración a través del material litológico) y la porosidad secundaria (infiltración a través del material fracturado), con base en las características propias de las rocas presentes en cada formación. Al modelo propuesto se incorporó la precipitación y la pendiente del terreno como características del ambiente externo que pueden determinar la cantidad absoluta de agua que se infiltra en una unidad de superficie. Se encontró que en general el área presenta niveles significativos para la recarga, distribuidos a lo largo de las formaciones montañosas de formación subreciente en términos geológicos. Lo anterior necesita confirmación con información de mayor nivel de detalle.

## Aguas subterráneas

Las unidades geológicas de la Sabana de Bogotá con mayor potencial para el almacenamiento son las compuestas por arenas y gravas. Existen 2 acuíferos principales: los de los depósitos cuaternarios, que almacenan agua no apta para el consumo humano dado los altos valores de hierro (entre 1 y 20 mg/L) y la presencia de sólidos en suspensión, y los de las rocas cretáceas del grupo Guadalupe. Sin embargo la mayor cantidad de pozos para exploración de agua subterránea está dentro de los depósitos cuaternarios de Terraza Alta, dada su poca profundidad. El agua de estos acuíferos proviene en buena parte de la infiltración, particularmente de los cerros, la cual es mejor en tanto haya mejor cobertura vegetal y se preserven los ríos.

En el estudio realizado para la cuenca alta del río Bogotá por Ingeominas y la CAR, se encontró que hay un déficit para el cuaternario en 6 de las 9 cuencas estudiadas (para el grupo Guadalupe o parte de él, en 4 cuencas y para la formación Tilatá en 2 cuencas), con una recarga total de 92m<sup>3</sup>/año, siendo un valor muy cercano al global de la cuenca (100m<sup>3</sup>/año). Luego de varios análisis de las reservas se concluyó que de aprovecharse la cantidad total existente, esta no sería compensada por recarga y por consiguiente no sería una explotación sostenible. De hecho, actualmente se evidencia sobre explotación de pozos del cuaternario (Van der Hammen, 1998).

## Captura de lluvia horizontal

Estimaciones de captura de lluvia horizontal realizadas en el Páramo de Guerrero entre los años 2005 y 2006 (Arroyabe, 2008), demuestran la importancia del páramo y los bosques altoandinos en cuanto a la posibilidad de interceptar y retener agua contenida en la neblina y la transportada horizontalmente por el viento, evidenciando para esta zona un aporte de un 40% adicional a la precipitación total<sup>3</sup>. En este estudio se encontró que las captaciones mayores se realizaron en época seca, incrementándose hacia las partes más altas, y disminuyendo así la vulnerabilidad de escasez hídrica. Lo anterior es altamente significativo e indicativo de la importancia de la protección de los ecosistemas alto andinos, que en buenas condiciones de conservación pueden garantizar la oferta de recurso hídrico de forma permanente y aún en épocas de estío, contribuyendo así a la mitigación de los efectos de variabilidad climática.

---

3. Actualmente en el marco del proyecto INAP, se está adelantando un estudio de captura de lluvia horizontal en la cuenca alta del río Blanco, localizada dentro del Corredor, en la zona amortiguadora del PNN Chingaza.

## Abastecimiento hídrico para consumo humano



El sistema de abastecimiento actual de Bogotá está compuesto por los acueductos que toman el agua proveniente de las cuencas de los ríos Bogotá, Blanco y Guatiquía principalmente. Estos acueductos garantizan el abastecimiento hídrico de la capital y algunos municipios aledaños (INGETEC, 2005).

- 1. Sistema de los ríos Tunjuelo y San Cristóbal:** se alimenta principalmente del río Tunjuelo (que nace en el Páramo de Sumapaz por encima de los 3800 msnm de la confluencia de los ríos Chisacá, Mugroso y Curubital), el río San Cristóbal y la quebrada Yomasa. Los embalses de Chisacá y La Regadera, abastecen las plantas de tratamiento: El Dorado, Vitelma y La Laguna. La quebrada Yomasa abastece directamente la planta de tratamiento Yomasa. El agua es aprovechada con fines de abastecimiento de agua para el suroriente de la ciudad de Bogotá. Este sistema aporta aproximadamente el 5% del agua que se consume en Bogotá.
- 2. Sistema de Tibitoc:** se ubica a 40 km al norte de Bogotá en el municipio de Tocancipá, realiza la captación del río Bogotá, que nace a una altitud aproximada de 3400 msnm en el Páramo de Gachaneque, municipio de Villapinzón. Recibe aportes del río Neusa, del bajo río Teusacá (a partir del embalse de Aposentos), y cuenta con la regulación del Embalse Agregado del Norte, conformado por los embalses de Sisga, Neusa y Tominé. El agua del río Bogotá se utiliza para consumo humano, riego y generación de energía. Aproximadamente el 15% del agua consumida en la capital proviene de este sistema.
- 3. Sistema de Chingaza:** el Páramo de Chingaza se localiza 40 km al oriente de Bogotá; la cuenca que se aprovecha está ubicada en las cabeceras de los ríos Chuza, La Playa y Frío, afluentes del río Guatiquía y del río Blanco. El Sistema Chingaza, que aporta cerca del 80% del agua que se consume en Bogotá (caudal de 14 m<sup>3</sup>/s de agua potable), contiene el Embalse de Chuza, que realiza las captaciones a partir de una desviación del río Guatiquía, y el Embalse de San Rafael, localizado sobre el río Teusacá, que realiza las captaciones desde el río Blanco. El tratamiento del agua, que es mínimo, se realiza en la Planta Wiesner, localizada en el municipio de La Calera.

En la Figura N°4 se ilustra el aporte porcentual de cada sistema al suministro de agua para Bogotá y municipios aledaños.

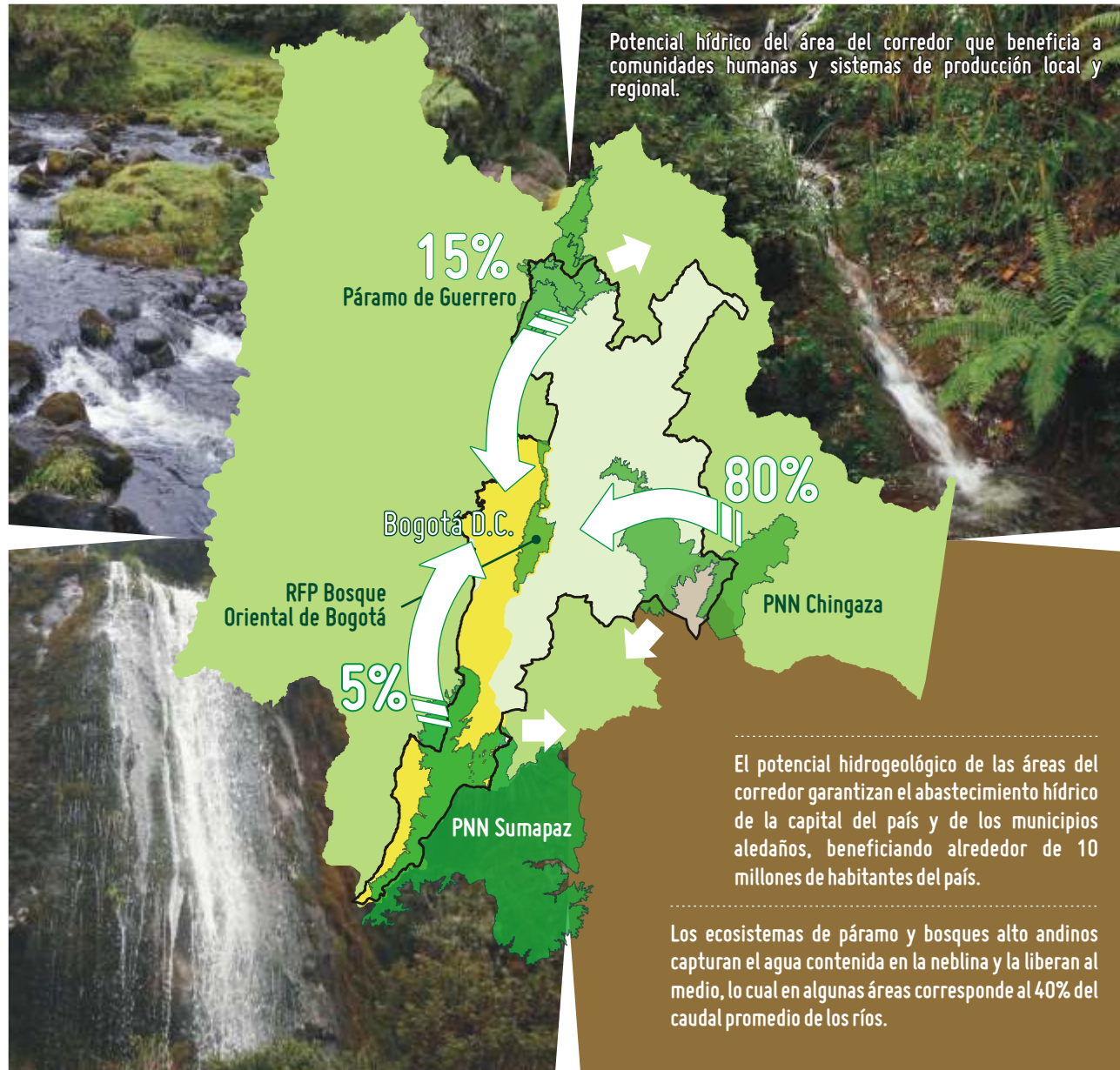


Figura N° 4. Suministro de agua para el Acueducto de Bogotá



Muchas de las cuencas que abastecen los 3 Sistemas del Acueducto de Bogotá, que es el más robusto en el área del Corredor, también aportan a acueductos municipales y veredales. En el estudio se hizo un esfuerzo de identificación de cuencas abastecedoras de acueductos, basados en la información oficial disponible, que es bastante limitada. Se encontró que cerca del 56% de las subcuencas del corredor (156), tienen esta utilidad.

### 3.3 ASPECTOS BIÓTICOS

Los municipios que integran el área de estudio, se localizan en la zona andina y altoandina de la Cordillera Oriental, con rangos altitudinales correspondientes a los ecosistemas páramo, subpáramo, bosque altoandino, bosque andino y bosque subandino.

Para el estudio del componente biótico, el Corredor de Conservación se sectorizó en 6 unidades basados en similitudes geográficas y ecosistémicas, así: **Sector Guerrero** (municipios de Cogua, Zipaquirá, Tausa y Nemocón); **Sector Centro** (Sopó, Gachancipá, Tocancipá, Sesquilé, Chocontá y Distrito de Bogotá); Sector Guavio (Guasca, Guatavita y Junín); **Sector Cerros – Río Blanco** (Chipaque, Ubaque, Choachí, La Calera y Localidades Santa Fé, Usaquén y Chapinero, del Distrito de Bogotá); **Sector Chingaza–San Juanito** (Fómeque y San Juanito (Meta) y **Sector Une – Sumapaz – Distrito** (Une y Localidades 19 y 20 del Distrito de Bogotá) (Figura N°5).

La información secundaria revisada se obtuvo de publicaciones científicas, catálogos florísticos, estudios ecológicos y sistemáticos, artículos científicos y entrevistas con investigadores; así mismo se revisó la información de Esquemas y Planes de Ordenamiento territorial (EOT y POT) y colecciones biológicas para los sectores y municipios presentes en el Corredor de Conservación. Para las zonas donde la información secundaria era deficitaria, se programaron muestreos de campo en donde se adelantó la caracterización de flora y fauna presente, esta última con énfasis en herpetos, aves y mamíferos. Los sitios muestreados correspondieron a los sectores de Guavio (municipios de Guatavita y Junín), Sector Centro (municipio de Sopó) y Sector Chingaza–San Juanito (municipio de San Juanito).

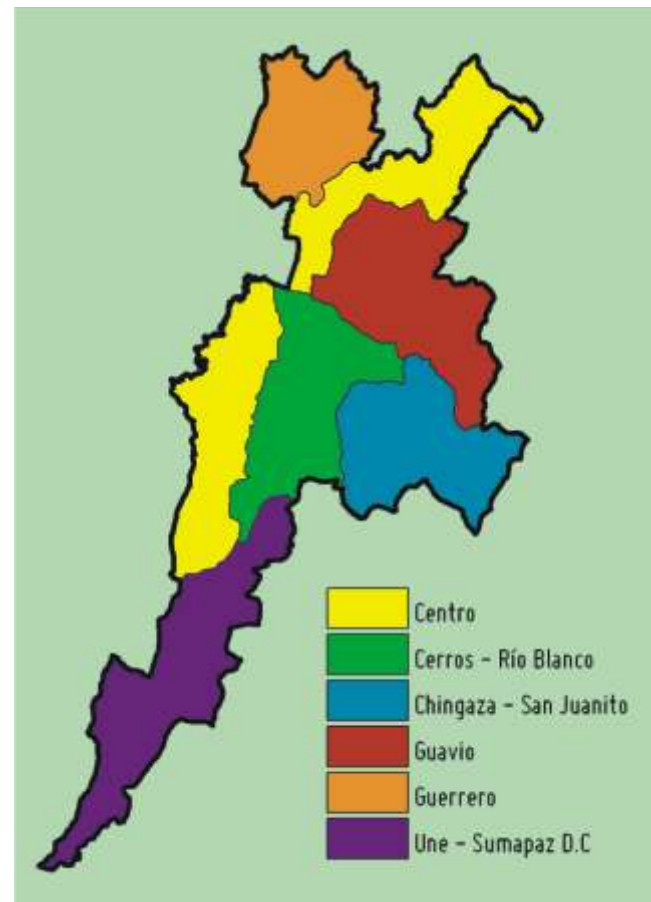


Figura N° 5. Sectores seleccionados para el análisis biótico del Corredor

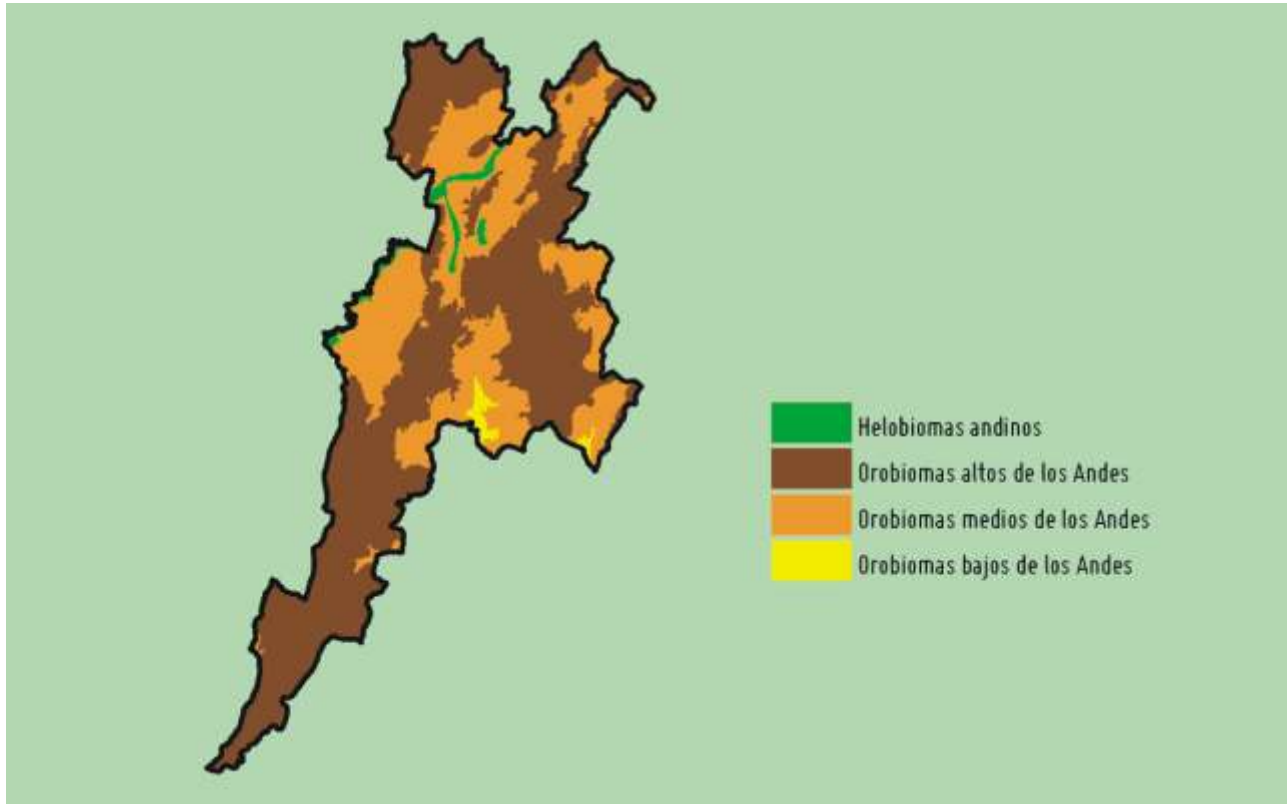
### 3.3.1 Biomas

De los 3 **grandes biomas** identificados para Colombia (desierto tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo tropical, IDEAM et al., 2007), en el área de estudio del Corredor solo se encuentra el gran bioma de bosque húmedo tropical, que se define a continuación (Figura N°6):

**A. Orobiomas:** son biomas definidos por la presencia de montañas que cambian el régimen hídrico y forman cinturones o fajas de vegetación de acuerdo con su incremento en altitud y la respectiva disminución de la temperatura (Walter, 1977). Según el rango altitudinal, en el área de estudio se pueden distinguir tres grandes zonas dentro de los oro biomas: zona de baja montaña, zona de media montaña y zona de alta montaña.

- \* **Orobiomas bajos:** corresponden a áreas de montaña localizadas aproximadamente entre los 500 y 1800 msnm, donde se presentan temperaturas de entre 18 y 24 °C. Comúnmente se les asigna el nombre de piso subandino, dada su relación con la Cordillera de los Andes.
- \* **Orobiomas medios:** hacen referencia a zonas de montaña localizadas aproximadamente entre los 1800 y 2800 msnm, donde se presentan temperaturas que fluctúan entre los 12 y 18° C, también conocidos en Colombia como piso andino.
- \* **Orobiomas altos:** se localizan por encima del límite superior del piso andino (mayor a 2800 msnm) hasta el nivel de las nieves perpetuas (mayor a 4500 msnm). Dentro del oro bioma alto, se distinguen a la vez 5 franjas bien definidas:
  - \* **Bosques de alta montaña:** se ubican entre los 2800 y 3200 msnm. Comprende una zona de transición (ecotono) entre la vegetación cerrada de la media montaña (zona andina) y la abierta de la parte alta; sus comunidades incluyen bosques altos y ralos. Esta franja puede variar según la cordillera en la que se encuentre (Rangel-Ch., 2002).
  - \* **Subpáramo:** se considera como la faja de transición entre la selva altoandina y el páramo propiamente dicho. Se le define desde los 3200 hasta 3500 o 3600 msnm y se caracteriza por el predominio de la vegetación arbustiva y matorrales. En casi todas las localidades se presentan zonas de contacto con la vegetación de la región de la media montaña y se conforman comunidades mixtas (Rangel-Ch., 2002).
  - \* **Páramo propiamente dicho:** sus límites se extienden entre los 3500 o 3600 y los 4100 msnm. La diversificación comunitaria es máxima y se encuentran casi todos los tipos de vegetación propios de este ecosistema, aunque predominan los frailejonales y los pajonales (Rangel-Ch., 2002).

**B. Pedobiomas:** son biomas originados por un característico tipo de suelo, generando condiciones azonales de la vegetación (Sarmiento, 2001); en este caso la vegetación, y los procesos ecológicos en general, están directamente influenciados por las condiciones edáficas e hidrológicas más que por las climáticas. Según el tipo de factor condicionante, se pueden distinguir diferentes clases de pedobiomas, de los cuales el que se encuentra en el área de estudio corresponde a los helobiomas, caracterizados por presentar mal drenaje, encharcamiento permanente o con prolongado periodo de inundación.



**Figura N° 6.** Biomas en el Corredor

### 3.3.2 Ecosistemas

El análisis de ecosistemas partió de la interpretación supervisada de imágenes de satélite LANDSAT, ASTER y SPOT5, con las cuales se logró generar 2 mapas, el primero a escala 1/100.000 y el segundo a escala 1/35.000<sup>5</sup>. La clasificación de los ecosistemas se realizó basados en los rangos altitudinales de alta montaña (3000 a 4100 m) propuestos por Rangel (2000) y de media montaña (1000 a 3000 m) propuestos por Van der Hammen (1992), con modificaciones según observaciones y datos de coberturas obtenidos con información primaria y secundaria, para las 2 vertientes de la Cordillera Oriental (Tabla N°2).

<sup>5</sup> Esta no es una escala estándar, dado que las imágenes ASTER limitaron las salidas finales, por cuanto su resolución máxima es de 15 metros, en contraste con las imágenes SPOT 5 cuya resolución en bandas multispectrales es de 10 metros.



Ecosistema	Van der Hammen (1992)				Rangel (2000)
	Bosque Subandino	Bosque Andino	Bosque Altoandino	Subpáramo	Páramo
Rangos (m)	1000 - 2400	2000 - 3000	3000 - 3200	3200 - 3500	3500 - 4100

**Tabla N° 2.** Ecosistemas por rangos altitudinales propuesta de Rangel (2000) y Van der Hammen (1992) para la zona Andina

En la clasificación de coberturas se encontraron 18 categorías, de las cuales 8 corresponden a ecosistemas naturales: cuerpos de agua, bosques (altoandinos, andinos, subandinos), páramos (subpáramo, páramo y superpáramo) y matorrales; 3 corresponden a agroecosistemas representados por cultivos (descubiertos y confinados), pastos y plantaciones forestales, y los 3 restantes a otras coberturas como infraestructura, suelo descubierto y quemas. La categoría no clasificado o desconocido agrupó las zonas donde por nubosidad no fue posible adelantar la clasificación pertinente.

CLASE	SUPERFICIE ÁREA DE ESTUDIO				
		(Ha)	(%)		
Ecosistemas naturales	Cuerpos de agua	5,048	0.9%		
	Páramo	Superpáramo	200	0.0%	
		Páramos	61,179	11.0%	
		Subpáramos	44,54	8.0%	
	Bosques	Bosque Altoandino	16,069	2.9%	
		Bosque Andino	29,794	5.3%	
		Bosque Subandino	3,733	0.7%	
Matorrales	57,81	10.4%			
Agroecosistemas	Cultivos	Plantaciones forestales	7,662	1.4%	
		Cultivos	23,832	4.3%	
		Cultivos/Descubierto	17,974	3.2%	
		Cultivos confinados	6,069	1.1%	
	Pastos	191,9	34.4%		
Otros	Infraestructura	Urbano	24,019	4.3%	
		Descubierto	3,635	0.7%	
	Descubierto	7,9	1.4%		
	Quemas	411	0.1%		
No clasificado / Desconocido	34,911	6.3%			
<b>Subtotal</b>	<b>536,686</b>	<b>96.3%</b>			
Superficie no cubierta por imágenes	20,586	3.7%			
<b>TOTAL</b>	<b>557,273</b>	<b>100.0%</b>			

**Tabla N° 3.** Clasificación de coberturas del Corredor

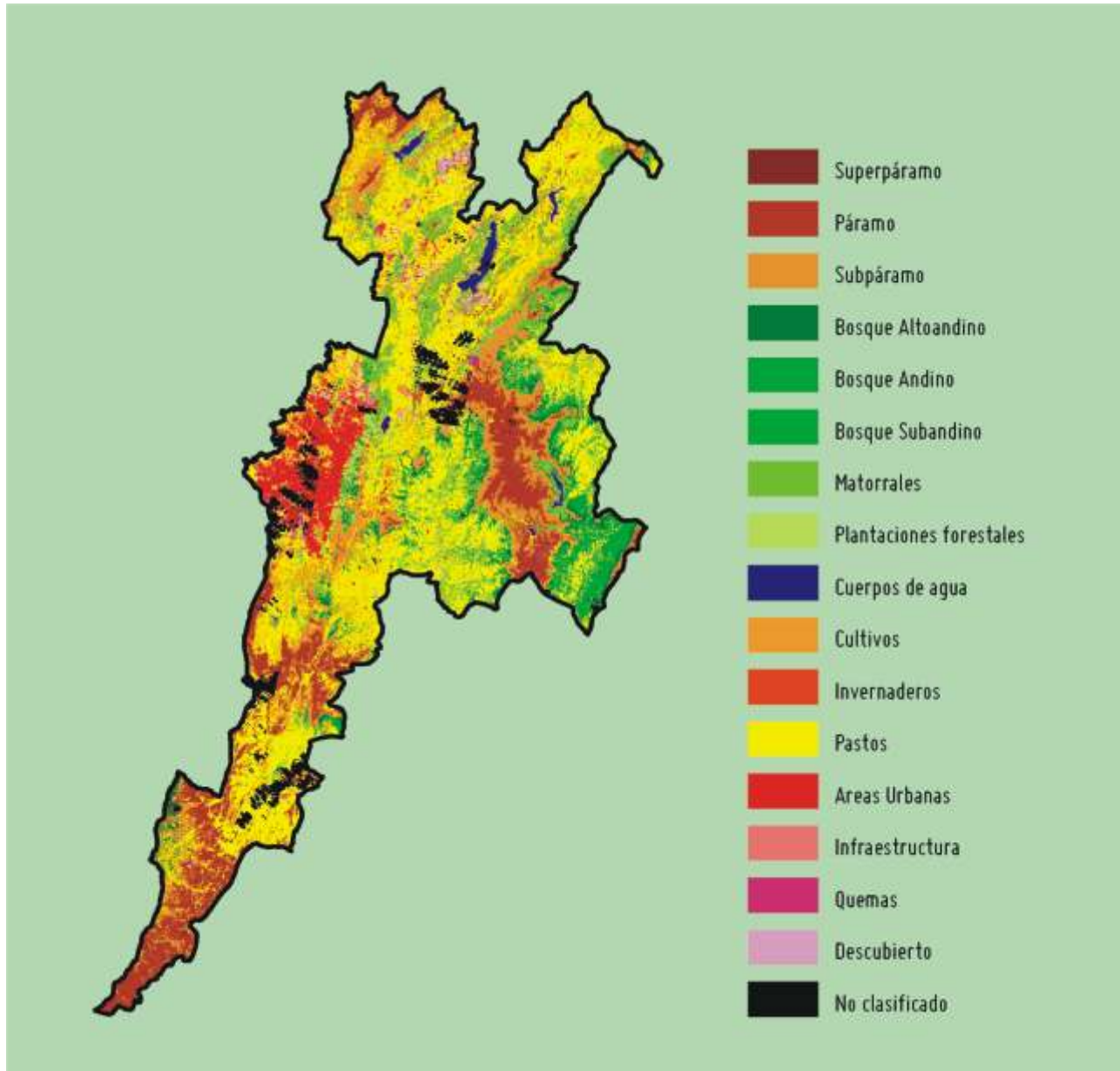


Figura N° 7. Mapa de coberturas del Corredor

Desde la perspectiva del paisaje, el área de estudio del Corredor de Conservación Chingaza – Sumapaz – Páramo de Guerrero, está representado a nivel regional por 36 unidades diferentes (clases) y 2008 parches, de los cuales 73 corresponden a elementos paisajísticos con cobertura natural (páramos, bosques, cuerpos de agua, matorrales). Estos parches representan el 3,6% del número total, pero en términos de superficie representan el 42% del área del Corredor (235.929 ha). Esto es indicativo de la existencia de condiciones favorables para aumentar la conectividad en el Corredor (pocos parches representando grandes superficies), lo cual se ratificó con la aplicación de los índices de cohesión y conectividad, calculados en FRAGSTAT (Versión 3.3). A nivel subregional, las áreas con mayor conectividad se encuentran en los sectores Chingaza—Une, Guavio y Guerrero. Las más fragmentadas en Sumapaz—Une, Cerros—Río Blanco y Centro.

### 3.3.3 Flora

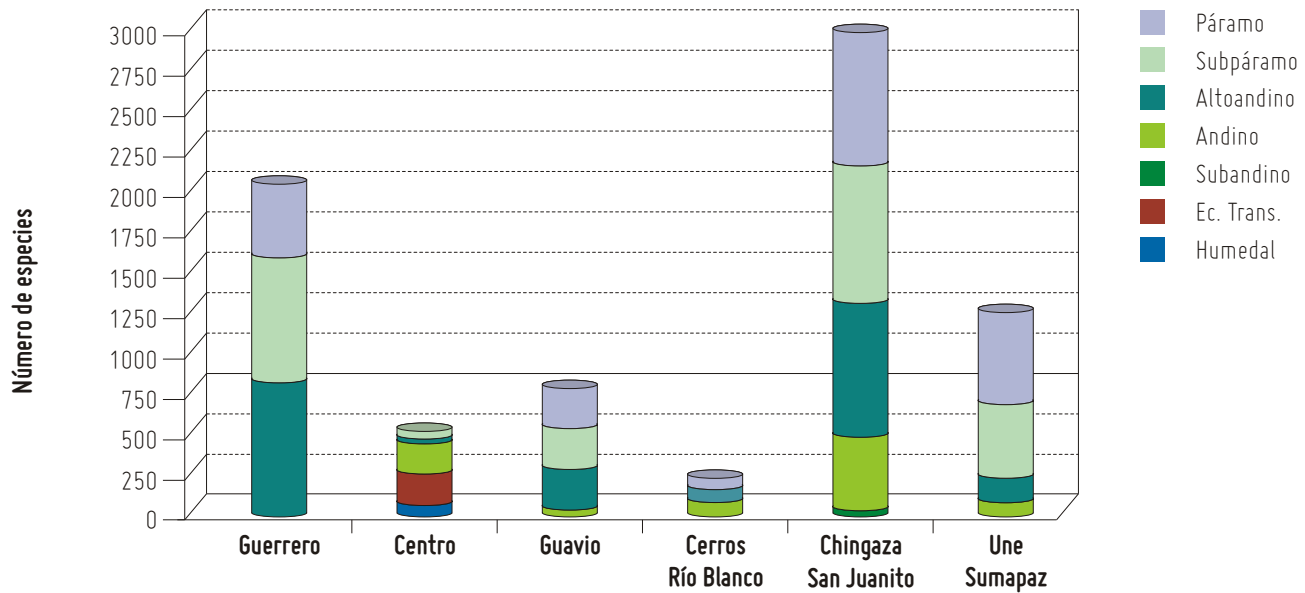


Para el área de estudio se reportan 1.699 especies de plantas, correspondientes a 1.093 especies de espermatofitos, agrupados en 143 familias y 606 especies de plantas no vasculares (briofitos, líquenes, hepáticas y pteridofitos). El número de especies de espermatofitos representa cerca del 32,3% del total (3.380 spp.) reportado por Rangel (2000) para la zona altoandina de Colombia. Así mismo el Corredor representa cerca del 48,75% de las especies de plantas no vasculares (1.243 spp.) reportadas para la zona altoandina en Colombia.

Los sectores que presentan mayor número de especies son Chingaza– San Juanito (919 spp.), Guerrero (836 spp.), Une – Sumapaz D.C. (760 spp.), seguidos por los sectores Centro (281 spp.), Guavio (276 spp.) y Cerros – Río Blanco (117 spp.). Los altos valores de los sectores Chingaza—San Juanito, Guerrero y Une–Sumapaz D.C. se deben, en cierta medida, a su amplio rango de distribución altitudinal, su amplia área de páramo y los numerosos estudios científicos referentes a su flora (Rangel, 2000., Pedraza–Peñalosa, 2005., Carvajal com. pers. citado en Ruiz, 2009). El bajo valor de riqueza del sector Cerros – Río Blanco aparentemente se relaciona con su historia geológica, edafológica, el grado de intervención antrópica que han sufrido los ecosistemas naturales por encontrarse cerca de los centros poblados, su historia de extracción forestal desde la época de la Colonia y los pocos reportes florísticos que existen sobre esta área.

En general la mayor expresión de fitodiversidad y el mayor número de especies reportadas para el Corredor (Figura N°8) se encuentra en la franja de ecotonía altoandino–Subpáramo ubicada en el rango altitudinal 3000–3500 m, lo cual coincide con estudios realizados para la alta montaña colombiana (Rangel, 2000).





**Figura N° 8.** Riqueza de especies de plantas por ecosistemas y sectores

Para el Corredor se reportan 78 especies con algún grado de endemismo o de distribución restringida. De éstas, 47 especies corresponden al Sector de Guerrero, 46 al Sector de Chingaza-San Juanito, 46 especies a Une-Sumapaz D.C., 45 a Guavio, 11 a Cerros-Río Blanco y 8 al Sector Centro. El mayor número de especies endémicas o de área de distribución restringida se ubica en 2 grandes áreas:

- 1) El ecotono Bosque Altoandino - Subpáramo**, de los sectores Guerrero (16 spp.), Chingaza-San Juanito (15 spp.) y Guavio (6 spp.). Así mismo, esta ecotonía presenta el mayor número de especies con categoría de amenaza CR (En Peligro crítico) y En (En Peligro) en los sectores de Cerros-Río Blanco (9 spp.), Guavio (2 spp.) y Guerrero (2 spp.).
- 2) La ecotonía Páramo-Subpáramo en el sector de Sumapaz** cuenta con 16 especies endémicas. Este ecosistema presenta gran importancia ecológica por la gran diversidad específica, sus procesos de evolución particular y los servicios ecológicos que provee (regulación del ciclo hídrico y conservación de zonas de recarga hídrica) para los habitantes de la zona Centro.

En el área del Corredor de Conservación se reportan 119 especies bajo algún grado de amenaza según las listas de la UICN, libros rojos y listados nacionales; de éstas, 69 corresponden a espermatofitos y 50 especies a plantas no vasculares. Los sectores con mayor número de reportes de especies de plantas bajo algún grado de amenaza son Chingaza-San Juanito y Une-Sumapaz con 63 especies; seguidos por Guavio (31 spp.), Cerros-Río Blanco (30 spp.), Guerrero (22 spp.) y Centro (3 spp.). De otro lado se encontraron 12 especies catalogadas como críticamente amenazadas, 5 especies en peligro y 42 vulnerables.

### 3.3.4 Fauna

El Corredor posee una importante diversidad de fauna, encontrándose cerca de 487 especies de vertebrados, algunos de ellos endémicos de la región y otros catalogados en algún estatus de amenaza global y nacional. Se reconoce especialmente la presencia del oso andino (*Tremarctos ornatos*), venado de páramo (*Odocoileus virginianus*) y cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*), que tienen adicionalmente un valor emblemático, cultural y potencial ecoturístico.

#### Aves

Se registró un total de 283 especies de aves<sup>6</sup>, que representan el 15% del total de la avifauna registrada para Colombia, la cual asciende a 1.869 especies (Salaman et al., 2007). En el Corredor se encuentra cerca del 20% de los colibríes registrados para el país. La mayoría de especies de aves existentes son comunes en bosques secundarios, bordes y áreas abiertas y son de rangos altitudinales amplios. Del total de especies reportadas, 114 fueron registradas en campo en las localidades muestreadas, donde la mayor riqueza se concentra en los sectores de Chingaza–San Juanito, Une–Sumapaz D.C. y Guavio, asociados a los gremios tróficos de los insectívoros arbóreos, los frugívoros arbóreos y los nectarívoros, lo que se relaciona con la riqueza de especies de las familias Tyrannidae, Thraupidae y Trochilidae, respectivamente.

Se reportaron 25 especies migratorias boreales, siendo el Sector Chingaza–San Juanito el más visitado por esta comunidad, principalmente en el bosque subandino y el andino. Sin embargo los humedales de Bogotá son ecosistemas muy importantes que también reciben un número considerable.

La Cordillera Oriental de Colombia es un área importante de endemismos para aves, con 35 especies restringidas a lo largo de su extensión, la mayoría de ellas confinadas a bosques. En el Corredor hay registros de 4 especies endémicas de Colombia: la tingua (*Rallus semiplumbeus*), el perico aliamarillo (*Pyrrhura calliptera*), el tapaculo (*Scytalopus latebricola latebricola*) y el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari apolinari*), de las cuales todas menos el tapaculo se encuentran restringidas a la Cordillera Oriental colombiana. Éstas se encuentran principalmente en los bosques andinos y altoandinos de los sectores de Chingaza–San Juanito, Une – Sumapaz—Distrito y Guavio.

En cuanto a especies amenazadas, en el Corredor fueron registradas 7. De estas, 5 están catalogadas como en peligro (EN) y 2 como vulnerables (VU), dentro de las que sobresalen la tingua (*Rallus semiplumbeus*), el perico aliamarillo (*Pyrrhura calliptera*) y el cucarachero de pantano (*Cistothorus apolinari apolinari*), las cuales además de estar amenazadas a nivel nacional, son endémicas de la Cordillera Oriental. Fuera de éstas, 4 especies se encuentran dentro de la categoría de casi amenazadas (NT). Éstas, al igual que las endémicas, se registraron principalmente en los bosques andinos y altoandinos de los sectores Chingaza–San Juanito, Une – Sumapaz – Distrito y Guavio.

#### Herpetos

Se cuenta con herpetofauna diversa, representada por 54 especies, en su mayoría de anfibios. Aunque este grupo de especies representa tan sólo el 5,2% de la herpetofauna registrada para Colombia, corresponden al 55,8% de los anfibios y reptiles conocidos para la Cordillera Oriental

---

6. Pertenecientes a 17 órdenes taxonómicos, 43 familias y 198 géneros.

de Colombia, la cual es considerada la unidad herpetológica más rica de la región Andina (Duellman 1979). De las especies registradas, el 30% corresponde a especies de la familia Brachycephalidae, conocidas como ranas de lluvia que son las más abundantes en la zona, representando el 49% de los anfibios.

En cuanto a los grados de endemismos de los anfibios presentes en el área del Corredor, se encontró que 25 especies (46%) tienen un rango de distribución de un tamaño menor o igual al área total del Corredor. El segundo grupo de especies endémicas correspondió a aquellas cuyo rango de distribución abarca la Cordillera Oriental de Colombia y Venezuela (8 especies equivalentes al 15%). Los taxones endémicos del Norte de Sur América o no endémicos son 19 especies, que equivalen al 35%. Finalmente las especies endémicas para Colombia tuvieron el menor porcentaje (2 especies equivalentes al 4%).

De acuerdo con los listados de UICN, 7 especies (el 21%) de las reportadas para el Corredor de Conservación se encuentran en peligro crítico (CR). Estas corresponden a anfibios, en especial del género *Atelopus*, sapitos de colores vistosos, típicos de tierras altas que son muy vulnerables a la alteración del hábitat y la contaminación de las quebradas. La siguiente categoría de amenaza que requiere atención son las especies reportadas como vulnerables, las cuales corresponden al 26%, siendo en su mayoría ranas de la familia Brachycephalidae, las cuales se encuentran asociadas a la hojarasca y se ven fuertemente afectadas por la tala y entresaca de los bosques, así como por el efecto de borde.

En el Corredor de Conservación se reportan 3 nuevas especies de ranas (Figura N°9), las cuales pertenecen a la familia Brachycephalidae. Cada una fue hallada en un sector diferente. En Guerrero se reporta la recientemente descrita *Pristimantis susaguae*; para los sectores de Cerros-Río Blanco y Chingaza-San Juanito, se reportan 2 especies aún no descritas. Estos hallazgos representan un aporte al conocimiento de la biodiversidad nacional y una evidencia de la necesidad de estudios y monitoreos posteriores en la zona para conocer el estado actual de las especies.



*Pristimantis sp. nov.* (Chingaza -San Juanito). **Fotografía:** Faride Lamadrid.

**Figura N° 9.** Especies nuevas registradas para el Corredor Chingaza—Sumapaz - Guerrero



## Mamíferos

Este grupo está representado por 150 especies, agrupadas en 35 familias y 12 órdenes taxonómicos. Teniendo en cuenta que la diversidad de mamíferos es particularmente alta en las cordilleras con aproximadamente 227 especies (Rodríguez-Mahecha et al., 2006), el Corredor aloja al 66% de éstas. De esta manera, el corredor con una extensión de tan sólo 5.575 km<sup>2</sup>, tendría aproximadamente el 34% de las especies registradas en el país (447 spp.), lo que sería equiparable a la diversidad que existe en toda la Orinoquia.

Los murciélagos (Orden Chiroptera) y los roedores (Orden Rodentia) son los más diversos, con el 65% de todas las especies, lo que concuerda con la tendencia general de los mamíferos en el país y el neotrópico (Alberico et al., 2000, Rodríguez-Mahecha et al., 2006). En el Corredor se encontraron 4 especies de murciélagos migratorios provenientes de Norteamérica, pertenecientes a las familias Vespertilionidae (*Lasiurus blossevillii*, *L. cinereus*) y Molossidae (*Nyctinomops macrotis*, *Tadarida brasiliensis*), los cuales son insectívoros y migran evadiendo las drásticas condiciones del invierno boreal, para asentarse en el neotrópico durante gran parte del año.

De las 150 especies presentes, 3 fueron introducidas al país desde hace varios cientos de años procedentes de Europa y Asia: el ratón doméstico (*Mus musculus*), la rata negra (*Rattus rattus*) y la rata doméstica (*Rattus norvegicus*). Estas especies que están confinadas generalmente a los ambientes urbanos, han logrado colonizar diferentes tipos de hábitats y en algunos países han acabado con especies nativas (Emmons 1997).

La mayor riqueza de mamíferos se encuentra en el Sector de Chingaza-San Juanito porque abarca el mayor rango altitudinal de todos los sectores (entre 1000 y 4100 msnm), comprendiendo 6 de los 7 ecosistemas, desde Bosque Subandino hasta el Páramo. El Bosque Subandino, que no está en los demás sectores, le aporta 44 especies a este sector, y alcanza a formar parte del piedemonte llanero, región de muy alta riqueza de mamíferos del país (Rodríguez-Mahecha et al., 2006), lo que explica que el 95% de las especies de mamíferos del Corredor, se encuentre en este ecosistema.

En el Corredor de Conservación hay 31 especies de mamíferos con algún grado de endemismo local, regional, nacional o transnacional. La mayoría de los endemismos corresponde a aquellas especies que se distribuyen en el norte de Suramérica, esto es, en Colombia y algún otro país vecino, como es el caso del guache o cusumbo (*Nasuella olivacea*), el curí (*Cavia anolaimae*) y la danta de páramo (*Tapirus pinchaque*), entre otros. De las 32 especies endémicas de mamíferos en Colombia, 8 están presentes en el Corredor: el mono nocturno (*Aotus brumbacki*), la ardilla de los robledales (*Sciurus pucheranii*), el ratón campestre (*Akodon bogotensis*), el ratón montañoso (*Thomasomys niveipes*) y la rata espinosa (*Ollamys albicauda*), musarañas (*Cryptotis brachyonyx*, *Cryptotis thomasi*), y el mono churuco (*Lagothrix lugens*), lo que equivale al 20% del total nacional. Los sectores de Guerrero y Centro a pesar de tener mayores niveles de intervención antrópica, albergan un alto número de endemismos, hecho que amerita esfuerzos encaminados a la conservación de los hábitats disponibles para esas especies.

En cuanto al grado de amenaza, solamente 2 especies están en las categorías más altas: el mono churuco (*Lagothrix lugens*) en “peligro crítico” (CR), y la danta de páramo (*Tapirus pinchaque*) “en peligro” (EN). La gran mayoría de los mamíferos del Corredor está en la categoría “preocupación menor” (LC). Las especies más amenazadas están en los sectores de Chingaza-San Juanito y Une-Sumapaz D.C., protegidas por los 2 Parques Nacionales Naturales existentes. Teniendo en cuenta que solamente las especies catalogadas en las categorías CR, EN y VU, se consideran “especies amenazadas” (Rodríguez-Mahecha et al., 2006), en el Corredor existirían solamente 9 de ellas, entre las que sobresalen el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el tigrillo (*Leopardus tigrinus*) que pueden ocupar hábitats con algún grado de intervención y por

ende puede existir una mayor probabilidad de contacto y conflicto con los pobladores locales quienes ven a estos mamíferos como posibles amenazas para sus animales domésticos.

Se contabilizó un total de 39 especies raras, donde sobresale un nuevo registro de ratón trepador (*Rhipidomys sp.*), encontrado en el Bosque Andino de Chingaza-San Juanito, el cual probablemente sea una nueva especie (se están adelantando los estudios del caso). De otro lado, se encontraron 3 especies cuyo rango de distribución se amplió gracias a los muestreos en el Corredor y que corresponden a 2 murciélagos (*Trachops cirrhosus*, *Micronycteris megalotis*)<sup>7</sup> y un ratón (*Reithrodontomys mexicanus*)<sup>8</sup>.

## 3.4 ASPECTOS SOCIALES

De acuerdo al censo poblacional de 2005, realizado por el DANE, en el Corredor hay cerca de 8 millones de habitantes, la gran mayoría (96%) asentados en el área urbana del Distrito Capital de Bogotá, lo que lo hace predominantemente rural. El 80% de los municipios tienen una densidad poblacional superior a 30 hab/km<sup>2</sup>, que corresponde al promedio nacional y se interpreta como áreas densamente pobladas, especialmente en el caso de municipios como Zipaquirá, Tocancipá y Gachancipá, que evidencian una mayor dinámica económica, debida al desarrollo vial, crecimiento industrial, ampliación de la urbanización residencial urbana y suburbana, fenómenos de conurbación y recepción población migrante que busca trabajo y lugar de residencia, entre otros aspectos. Los municipios con las densidades poblacionales más bajas están en cercanía a las áreas de los Parques Nacionales Chingaza (Guasca, Guatavita, Junín y Fómeque) y Sumapaz (Uña, Chipaque, Choachí y Ubaque).

### 3.4.1 Usos económicos del suelo

Como sucede en casi toda la región andina colombiana, la ganadería y la agricultura generan la principal fuente de ingresos a la población rural del Corredor, donde el 37% del territorio es usado para el desarrollo de modelos de ganadería extensiva con muy baja eficiencia y solo el 6% del territorio se utiliza para el cultivo de maíz, frijol y algunas frutas. La papa es producida en gran escala en las zonas más altas de las montañas, removiendo, en muchos casos, la vegetación natural de páramo. La mayor proporción del territorio del Corredor está dedicada a fines de protección (46%) bajo la estrategia de áreas protegidas, en la cual se utilizan diversas categorías de manejo. El 11% del territorio restante es usado para el desarrollo de diferentes actividades como la minería, urbanismo, casas recreacionales e invernaderos (para producción de flores principalmente).

7. Los murciélagos (*Trachops cirrhosus*, *Micronycteris megalotis*) encontrados en el Bosque Subandino de Chingaza-San Juanito ampliaron su rango altitudinal ya que solamente existen reportes hasta los 1000 msnm (Alberico et al., 2000).

8. El ratón (*Reithrodontomys mexicanus*) registrado en los Cerros Orientales de Bogotá (Conservación Internacional-Colombia & Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca 2009), tenía reportes únicamente para las Cordilleras Central y Occidental (Alberico et al., 2000) y algunos comentarios verbales de su presencia en la Cordillera Oriental (Delgado et al., 2008)

El análisis documental y los recorridos de campo, permiten afirmar que más del 80% de los municipios analizados desarrollan sistemas de economía campesina de subsistencia, caracterizada por ser una economía parcelaria, es decir que se circunscribe a la pequeña producción de autoabastecimiento con mínimos excedentes para aportar al circuito económico local. Granados Rocha (2003) afirma que se trata de un sistema de producción caracterizado por “abundante fuerza de trabajo pero con restricciones muy amplias en cuanto a factores de capital, tierra, tecnología y rentabilidad, que terminan por generar una dinámica de sobrevivencia y pobreza que limita toda posibilidad de reconocimiento y negociación en cualquier nivel del mercado”.

No obstante lo anterior, en el Corredor algunos municipios desarrollan actividades agroindustriales de relevancia, generando valor agregado a varios productos locales, destacándose la floricultura de exportación, derivados lácteos (yogurt y quesos, principalmente), horticultura, producción de algunos frutales caducifolios nuevos para la zona en los últimos 10 años (manzana criolla, durazno, curuba), ganadería vacuna de precisión con doble propósito, y, últimamente, el cultivo industrial de papa. Los municipios donde se concentra la actividad agroindustrial se encuentran principalmente en la Provincia Sabana Centro de Cundinamarca (Cogua, Gachancipá, Nemocón, Sopó, Tocancipá y Zipaquirá) y algunos municipios de la Sabana de Bogotá y el valle del Teusacá (La Calera, Guasca, Guatavita y Sesquilé).

Otro uso económico del suelo de gran relevancia es el relacionado con la explotación selectiva de materiales del subsuelo, que en el caso concreto del Corredor es una actividad desarrollada por algunos municipios desde hace varias décadas, por no decir que siglos y que actualmente es promovida por la existencia de depósitos de materiales que demanda el mercado: sal, carbón coque, cal, arcilla, areniscas y agregados. En el área del Corredor la Unidad de Planeación Minero Energética—UPME (Ministerio de Minas, 2005), ha identificado dos Distritos Mineros, clasificados en la categoría Grupo II, que se caracteriza por ser de escala mediana de producción, es decir, inferior a 5 millones de toneladas por año y con tendencia al consumo interno:

- 1) **El Distrito de la Sabana de Bogotá:** comprende el Distrito Capital de Bogotá con su parque minero del alto Tunjuelo, Bojacá, Chía, Gachancipá, Guasca, La Calera, Madrid, Mosquera, Nemocón, Sibaté, Soacha, Sopó, Subachoque, Tabio, Tenjo y Tocancipá. Se especializa en la explotación de productos minerales tales como calizas, areniscas, materiales de arrastre aluvial, arcillas y otros.
- 2) **Distrito Minero de Zipaquirá:** comprende los municipios de Cogua, Cucunubá, Guachetá, Lenguazaque, Sutatausa, Tausa, Zipaquirá, en el Departamento de Cundinamarca, y Samacá en el Departamento de Boyacá. Se caracteriza por producir materiales tales como sal terrestre, carbón, arenas silíceas, y algunos materiales de arrastre.

Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, la industria extractiva en estos Distritos Mineros se destaca por el uso de técnicas de explotación a cielo abierto para materiales como la caliza, las areniscas, los agregados de aluvión y la arcillas; y técnicas de socavón para la sal terrestre y el carbón coque. Hay una heterogeneidad de empresarios que se ubican entre la pequeña y mediana empresa minera que, de acuerdo con los recursos técnicos y financieros disponibles, pueden desarrollar una actividad más o menos sofisticada y con diversos grados de impacto sobre el ambiente.



### 3.4.2 Tamaño predial y tenencia de la tierra

Sustentados en la información catastral de las fuentes oficiales, se adquirió la información predial con el mayor nivel de actualización, la cual fue suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) – Territoriales Cundinamarca y Meta, y la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (Bogotá). La disponibilidad de la información cartográfica para el caso del Departamento de Cundinamarca es variable respecto al formato (digital y análogo), nivel de actualización y vigencia (planchas de 2003, 2004, 2005 y 2006).

En el análisis predial realizado, se corroboró el alto nivel de minifundio del Corredor, donde del total de los predios existentes, aproximadamente el 86%<sup>9</sup> posee un tamaño menor a 10 ha, el cual ocupa el 31% de la superficie total del Corredor. Los predios mayores a 500 ha (18,4% de la superficie del Corredor), se ubican en su mayoría al interior de las áreas protegidas, especialmente los Parques Nacionales Sumapaz y Chingaza. La generalidad de los predios rurales presentan problemas de tenencia, derivados principalmente de procesos de sucesión inconclusos.

Según la Gobernación de Cundinamarca (2004), la dinámica predial local y regional actual es el resultado de una herencia hispánica que implantó un sistema de producción económica particular denominada **Encomienda** que condujo a muchas regiones del país a mantenerse, por varios siglos, bajo un sistema de producción restringido al autoconsumo y con mínimas posibilidades de generar excedentes para intercambiar en un circuito de mercado regional y nacional más amplio.

Algunos autores se han arriesgado a afirmar que la Encomienda fue el germen para el desarrollo gradual de un fenómeno post — independentista que se ha denominado como campesinización, un *“modelo de producción que se involucra activamente en la conformación de un nuevo modelo económico, erigiendo parroquias e irrumpiendo en las órbitas del poder blanco que propicia unos complejos mecanismos de ascenso social y de poblamiento que deviene un siglo después en diversas expresiones de conflicto social”* (Gutiérrez de Pineda, 1999).

Del proceso de campesinización, que fue muy intenso en el territorio andino colombiano, devino un segundo fenómeno que sigue vigente hasta nuestros días: el **minifundio** y el **latifundio**, que según Molano (2005), es un mecanismo complejo que determina unas *“formas de tenencia y disfrute de la tierra, determinan las maneras de usar el suelo... la concentración de la mano de obra, la intensidad de uso, el tipo de asentamientos rurales asociado a la calidad de los suelos, las relaciones sociales de producción, las decisiones políticas y la estructura de clases...”*.

Vale la pena anotar que dentro de la dinámica de ocupación del suelo se presenta un fenómeno que altera las cifras oficiales de alguna manera, se trata de la subdivisión predial informal que históricamente se ha dado sin que se surtan los pasos legales requeridos para el englobe o desenglobe de tierras. De esa manera lo que se ha venido haciendo, por parte de un buen número de habitantes rurales de los municipios objeto de investigación, es vender y comprar derechos o tomar posesión de predios por vías de hecho, resultando en una fragmentación predial mayor que no se ve reflejada en los archivos catastrales del Estado.

9. En consideración al costo que representaba la adquisición total de la información predial para la zona de estudio, se adquirió únicamente la información cartográfica de predios con superficies iguales o superiores a 10 has en el departamento de Cundinamarca. Esta información, junto con las planchas digitalizadas para los municipios de Choachí, San Juanito y zona rural de Bogotá D.C, permitió un cubrimiento del 62% de la zona de estudio que corresponde a una superficie de 345.242,82 has, donde el número de predios asciende a 7032. El análisis predial se complementó con información existente en la Gobernación de Cundinamarca y lo descrito en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Desarrollo Municipal, Anuario Estadístico de Cundinamarca – 2006, DNP y Encuesta Nacional de Hogares del DANE.

### 3.4.3 Aspectos histórico culturales

Los 20 municipios analizados tienen una herencia histórica y cultural que se remonta a épocas prehispánicas muy antiguas, que demuestran la temprana ocupación territorial del altiplano cundiboyacense y las transformaciones graduales del paisaje natural por efectos antrópicos, el cual llegó a ser ocupado en diferentes periodos por grupos humanos y posteriormente se convirtió en un lugar propicio para fundar aldeas y pueblos que con el tiempo aportaron al desarrollo de lo que es hoy Bogotá—Región.

Los vestigios arqueológicos, específicamente los ofrecidos por el arte rupestre, datan del Período Lítico o Pre-cerámico (12.400 años a 3.270 años antes de nuestra era); se trató de bandas de cazadores y recolectores que vivieron bajo abrigos rocosos y en campamentos al aire libre tanto de la vertiente de la actual provincia del Guavio como hacia la vertiente occidental de la Cordillera que cae hacia el Valle del Magdalena. Por las pruebas palinológicas se sabe que fue un periodo de fuertes cambios climáticos relacionados con el final de la última glaciación (Botiva, 2003).

Un segundo periodo de ocupación del altiplano cundiboyacense corresponde a la cultura pre-muisca denominada Periodo Herrera (3.270 a. C., hasta aproximadamente el siglo VI de nuestra era). Los vestigios muestran que los habitantes de este periodo fueron los primeros alfareros de la región y conocieron la agricultura, pero también ocuparon abrigos rocosos y campos abiertos en la Sabana de Bogotá, la vertiente del río Guavio, el Alto Valle de Tenza, la Altiplanicie de Tunja y los alrededores de la Sierra Nevada del Cocuy.

Finalmente la ocupación prehispánica del altiplano cundiboyacense y las estribaciones de la cordillera oriental finiquita con el Periodo Muisca (siglo VII al XVI a. C.); de acuerdo con los hallazgos arqueológicos se puede decir que se trató de una etnia con amplia tecnología agrícola fundamentada en el cultivo del maíz asociada a otros productos, con expresiones artísticas y sociales heterogéneas pero unidas por una sola raíz etnolingüística denominada Chibcha. También se sabe que fue un pueblo estable en el territorio que ocupó y que se estaba ampliando al momento que llegaron los españoles. Su influencia iba desde el Macizo de Sumapaz hasta la Serranía de Mérida en Venezuela.

A pesar de no contar con unos datos exactos del número de habitantes que llegó a tener el territorio muisca a finales del siglo XVI y comienzos del XVII cuando se da el encuentro con la cultura hispánica, se estima que pudo haber más de un millón de aborígenes en todo el altiplano cundiboyacense y en las estribaciones de la Cordillera Oriental donde tenían presencia los cacicazgos, las capitanías y demás jerarquías que ya estaban constituyendo los muisca; esto también lleva a inferir que el paisaje natural estaba transformado debido a los avances en la agricultura y demás actividades socioeconómicas y rituales que desarrollaban esos pueblos unidos por la raíz etnolingüística chibcha.

En el año 1538, la primera fundación de Santafé de Bogotá, marcó una fecha de ruptura abrupta en el modelo de ocupación territorial que venía desarrollando la población aborígen prehispánica; aparece, de un momento a otro, una concepción del territorio diametralmente opuesta que, por supuesto, incluye una forma de apropiación y uso, calcado de algunos elementos del sistema arquitectónico, jerárquico, religioso y económico de la España monárquica del momento, especialmente el modelo castellano que tenía muchos elementos del medioevo tardío.

Muchas centralidades urbanas y asentamientos nucleados de la Colonia nacieron por intereses de los españoles en materia de explotación minera, la búsqueda de las riquezas acumuladas por algunos caciques, como puntos de paso para el intercambio comercial entre el interior y las costas, y, por supuesto, como fuertes de defensa militar contra rebeldes y bandidos. Aparecen la Encomienda y los Resguardos, la primera como una forma de producción española con el fin de debilitar la producción local aborígen, fortalecer la economía española y desarrollar la

producción en zonas mineras. Por otro lado, el Resguardo surge como una asignación de tierras, según la tradición indígena de propiedad, a un grupo de aborígenes. La originalidad de este sistema radicó en que, sobre el área respectiva, quedaba prohibida la venta de tierras, creándose así una forma particular de tenencia discriminatoria que buscaba impedir cualquier tipo de mestizaje, a la vez que se mantenían agrupados los indígenas para mejorar la explotación de su trabajo. Todos los municipios que hoy en día hacen parte del Corredor tuvieron Encomiendas y Resguardos desde el año 1545 hasta casi 1700; tales unidades administrativas y territoriales reconocidas por cédulas reales fueron cambiando de administrador en distintos ritmos y condiciones de acuerdo con arreglos políticos, cercanías a los administradores reales, actividades conquistadoras y hasta situaciones de nepotismo.





## Cultura material

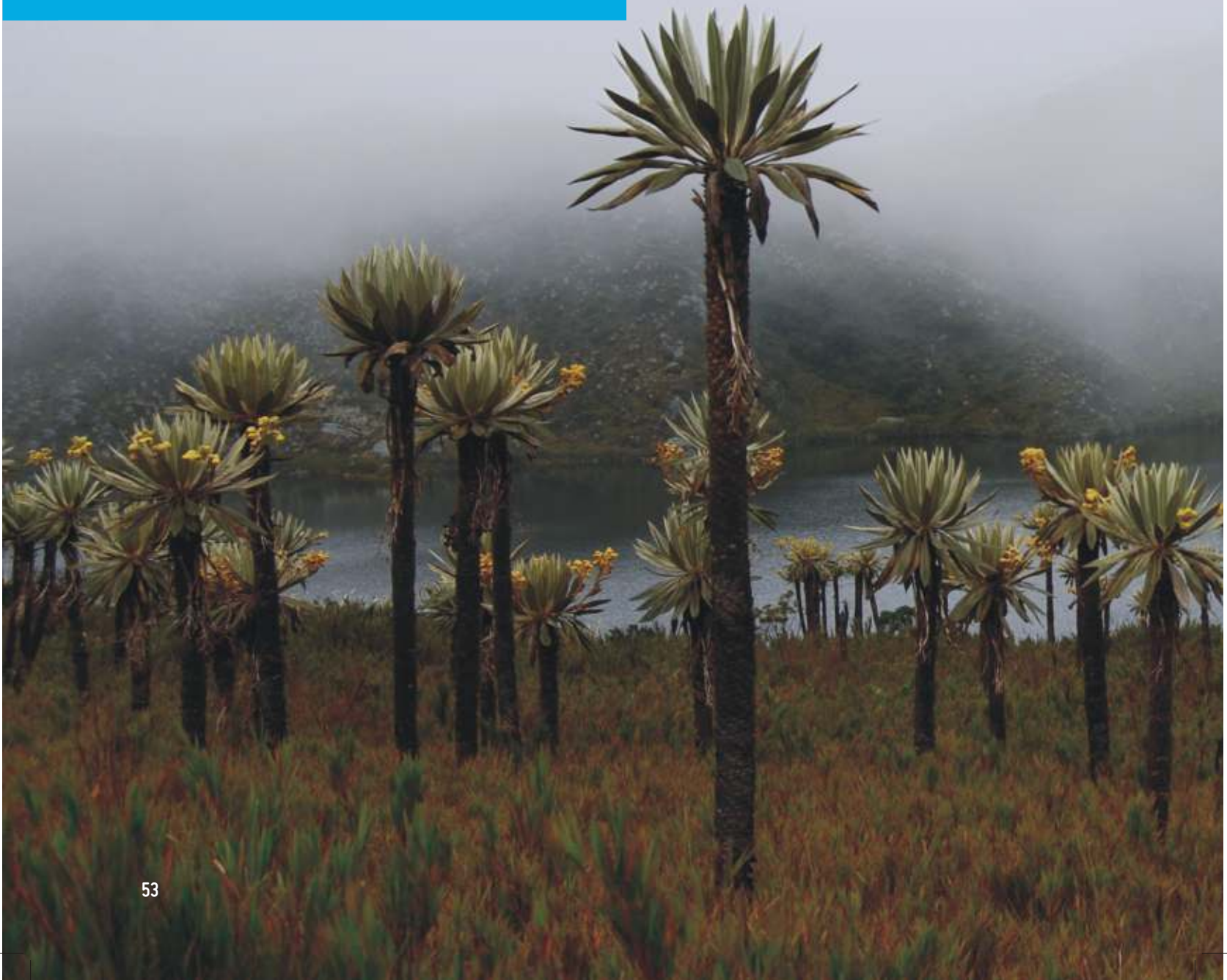
Tres temas que reflejan el proceso de ocupación territorial prehispánica, las posibles relaciones religiosas y rituales asociadas a los elementos naturales y los vestigios materiales que dan testimonio de la organización social y las costumbres de los primeros pobladores del Altiplano Cundiboyacense son:

- \* **Caminos o Rutas Prehispánicas:** hacen alusión directa a los vestigios físicos de las redes de intercambio que utilizaban los Muisca antes de la llegada de los españoles. Para el caso del Altiplano Cundiboyacense se tiene referencia del **camino de La Sal** que se originaba en Zipaquirá y Nemocón para luego seguir hacia los cercados Muisca del norte y el sur en tramos que llegaban a los 200 km de distancia respectivamente. Esos caminos conectaban hacia el sur oriente diferentes zonas pobladas como Suesca, Sopó, Guasca, Chía, Choachí, Ubaque, Chipaque, y el cercado principal de Bacatá; la conexión hacia el norte era con Ubaté, Fúquene y otros cercados del cacicazgo del Zaque que residía en la tierra de Hunza (hoy Tunja).
- \* **Caminos Reales:** surgieron durante la época colonial (1650 — 1820) y fueron abandonados gradualmente a medida que el país se fue articulando a circuitos económicos regionales, nacionales e internacionales. En el Corredor se encuentran todavía algunos vestigios de esos caminos hispánicos: **el camino de Apiay** que iba por Usme, Une, Chipaque, Cáqueza y luego seguía el curso del Rionegro hasta llegar al caserío de Gramalote (hoy Villavicencio); una **segunda ruta real** era la que llevaba del caserío de San Cristóbal hacia Choachí y Ubaque pasando por el Páramo de Cruz Verde y luego descendía hacia Cáqueza; **el camino del Norte** que seguía el trazo de la antigua ruta de la sal muisca saliendo por la actual carrera 7ª hasta llegar a Chía y seguir hacia Cajicá, Zipaquirá, Ubaté; otro camino real fue por **La Calera — Guasca — Chocontá — Tunja**; finalmente, está el **camino del Guavio** que salía desde Guasca y luego corría hacia Guatavita, subía el Páramo Grande para buscar el recorrido paralelo con el río Sueva y Gachetá donde se dividían caminos de herradura para Junín, Somondoco (Boyacá) y otros pueblos del oriente cundinamarqués.
- \* **Lagunas:** que se asocian a prácticas religiosas, leyendas y mitos de origen Muisca, donde las más sobresalientes son: **Laguna del Cacique de Guatavita** en el municipio de Sesquilé; **Laguna de Guasca** (hoy Pantano de Martos) en el municipio de Guatavita; **Laguna de Siecha** en el municipio de Guasca; **Laguna de la Bolsa** en el municipio de Junín; **Laguna de Chingaza** en el municipio de Fómeque y dentro del PNN Chingaza, y **Laguna de Ubaque** en el municipio de Ubaque. Algunos cronistas señalan que hacia el norte hubo también algunas lagunas sagradas para los Muisca como son la de Fúquene y la Laguna Verde. Actualmente la ruta que articula las lagunas sagradas al norte del PNN Chingaza, son objeto de investigación arqueológica y se denomina **la ruta del Suasie**.
- \* **Hallazgos Arqueológicos:** se encuentran dispersos por el territorio y han permitido comprender interpretaciones sobre los modos de vida y la organización social de los primeros habitantes. Además de las construcciones coloniales presentes en todas las poblaciones, los vestigios arqueológicos más sobresalientes son: los Pictogramas Precolombinos en las veredas de Patasia y Quebrada Honda en el municipio de Cagua; los Petroglifos de Abra y los dibujos Precolombinos del sector Lagunitas en el municipio de Tocancipá; algunos tramos del Camino real al Meta, vestigios Precolombinos y las lagunas sagradas de Siecha (municipio de Guasca) y del Cacique de Guatavita (municipio de Guatavita); Pictogramas Precolombinos en la vereda San Rafael; Embalse de San Rafael en La Calera; algunos Pictogramas Precolombinos en Chipaque; el Camino Real Bogotá — Ubaque; los Pictogramas Precolombinos en la Piedra El Huevo en el municipio de Une; el Camino Real a Restrepo — Meta en el municipio de San Juanito. (POT, EOT, Planes de Desarrollo Municipal en cada municipio).





## 4. RESULTADOS







## ■ 4. RESULTADOS

### ■ 4.1 REFERENTES DEL DISEÑO DEL CORREDOR

---

#### 4.1.1 Visión de conservación y criterios de diseño

Las estrategias de conservación, dependiendo de su naturaleza, pueden tener diferentes finalidades. En el caso particular del Corredor de Conservación Chingaza—Sumapaz—Guerrero, el principal objetivo es “*contribuir a la conservación de la biodiversidad y la conectividad a través del paisaje, a fin de mantener a largo plazo la provisión de servicios ecosistémicos fundamentales para el desarrollo humano, en especial el abastecimiento hídrico regional, mediante el desarrollo de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, en un contexto de participación social*”.

Esta **visión de conservación** va más allá del enfoque tradicional de los corredores biológicos, cuyo fin principal es garantizar la conexión física entre parches de ecosistemas, promoviendo el intercambio reproductivo (flujo de genes) entre poblaciones aisladas de organismos vivos (UICN, 2005), dado que se pretende generar una plataforma de actuación ambiental territorial que permita focalizar la gestión con varios fines:

- \* Permitir la protección de ecosistemas y hábitats especiales para especies de flora y fauna silvestres.
- \* Mejorar las condiciones de conectividad para las especies silvestres endémicas, raras y amenazadas, especialmente el oso andino, el cóndor de los Andes y el venado cola blanca.
- \* Garantizar la provisión y flujo permanente de servicios ecosistémicos que sustentan el desarrollo local y regional.
- \* Proteger áreas de importancia estratégica para el abastecimiento de agua de los habitantes de la región—capital.
- \* Incorporar prácticas ambientales en los actuales sistemas de producción rural.
- \* Incorporar la visión regional en el ordenamiento territorial municipal y de cuencas.
- \* Contribuir en la mitigación del cambio climático mediante la fijación de carbono atmosférico.
- \* Incorporar medidas de adaptación al cambio climático, en el uso de recursos naturales.
- \* Fortalecer la gobernanza local y regional para el manejo del territorio y los recursos naturales.
- \* Aportar insumos para la generación e implementación de una política pública de mitigación y adaptación al cambio climático en la región—capital.

El propósito del diseño del Corredor fue la identificación de zonas de manejo indicativas de los énfasis en la gestión ambiental y que, enmarcadas en el concepto de corredor de conservación, en su conjunto permitan: 1) **la protección** de valores naturales y servicios ecosistémicos, 2) **la recuperación** de espacios esenciales para la protección hídrica y prevención de desastres, y 3) el **uso sostenible** de los recursos naturales, focalizando los sitios donde se debe incentivar la reconversión y/o mejoramiento de sistemas de producción rural de alto impacto.

El diseño del Corredor se realizó mediante: el análisis integrado de información documental y cartográfica generada en numerosos estudios y proyectos en los últimos 10 años, el desarrollo de muestreos de campo que permitieron profundizar y corroborar información previamente analizada, así como generar nueva información, y el desarrollo de jornadas de retroalimentación de los avances del diseño, donde se contó con la valiosa participación de actores locales, regionales y nacionales.

Para el diseño del Corredor, se construyeron 7 criterios<sup>10</sup> generales que orientaron la identificación de las 4 zonas de manejo (preservación, restauración, uso sostenible y otros usos) y que fueron la base para la selección de las diferentes variables (bióticas, físicas y socioeconómicas) integradas bajo un modelamiento espacial en ambiente SIG. Los criterios diseñados fueron:

- Criterio 1.** Las áreas protegidas declaradas por autoridades públicas del orden nacional, regional o local (MAVDT, Corporaciones o Municipios) o reservadas por actores privados (Reservas Naturales de la Sociedad Civil), deben identificarse como zonas de preservación, sin importar su nivel actual de integridad ecológica o la categoría de manejo utilizada.
- Criterio 2.** Los sitios con alto valor de biodiversidad que tengan potencial como nuevas áreas protegidas o ampliación de las existentes, deben ser considerados zonas de preservación.
- Criterio 3.** Las áreas de mayor importancia para la recarga y regulación hídrica deben poseer un manejo especial que garantice su conservación, recuperación y funcionalidad.
- Criterio 4.** Los agroecosistemas ubicados en las rutas de conectividad del corredor, alrededor de las áreas protegidas actuales y potenciales y en las áreas de mayor susceptibilidad a la remoción en masa, se priorizarán para el manejo, contribuyendo así a la protección de la biodiversidad, servicios ambientales y al mejoramiento de las condiciones de vida de la población.
- Criterio 5.** Las microcuencas hidrográficas de las cuales se abastecen los acueductos municipales y el de Bogotá merecen un manejo especial que garantice la provisión actual y futura del agua, aportando al desarrollo regional y al bienestar social.
- Criterio 6.** Las zonas con coberturas transformadas, dentro de las rutas de conectividad, deben ser priorizadas para adelantar procesos de restauración y reconversión productiva.
- Criterio 7.** Las condiciones sociales y económicas del área son determinantes en la identificación de las diferentes zonas de manejo y los énfasis de la gestión ambiental.

---

10. Todos los criterios analizados cumplen los atributos propuestos por FAO 1995 y Chaverri y Herrera (1996) en Herrera, 2004: claridad, solidez científica, aplicabilidad, costo – efectividad y flexibilidad.

## 4.1.2 Metodología para el diseño

El proceso de diseño del Corredor contempló el desarrollo de 4 grandes etapas (Figura N°10) que permitieron integrar de forma sistemática, la información disponible actualmente para la región y la generada en el marco del convenio.

En la **primera etapa** se realizó la delimitación de unidades de paisaje, que fueron las unidades de síntesis de la información geográfica, para la generación de la propuesta de zonificación. En la **segunda etapa** se generó la primera aproximación al diseño a partir de la integración de información biofísica disponible y representativa de la importancia ambiental del territorio. Con base en un modelamiento geográfico multicriterio, aplicado bajo una secuencia de decisiones, se diferenciaron los componentes centrales del Corredor (nodos y rutas de conectividad) expresados como zonas de manejo: preservación, restauración, uso sostenible y otros usos. En la **tercera etapa** se realizó la validación técnica de cada una de las zonas previamente identificadas, lo cual fue posible a partir de la integración de información adicional sobre aspectos bióticos y socioeconómicos generada en estudios, recorridos y muestreos de campo, con los cuales se valoró la factibilidad socioeconómica de la zonificación y el nivel de prioridad de gestión desde la perspectiva biótica. Como resultado del análisis, se realizó la confirmación o reclasificación de las zonas de manejo previamente identificadas. La **cuarta y última etapa** contempló validación social de la zonificación, a partir de la incorporación de la visión de los actores, expresada en los encuentros y talleres de trabajo. En esta etapa se vinculó directamente el conocimiento experto que los actores locales tienen de su territorio, lo cual representa un nivel de validación social de la propuesta, en la escala de trabajo seleccionada.

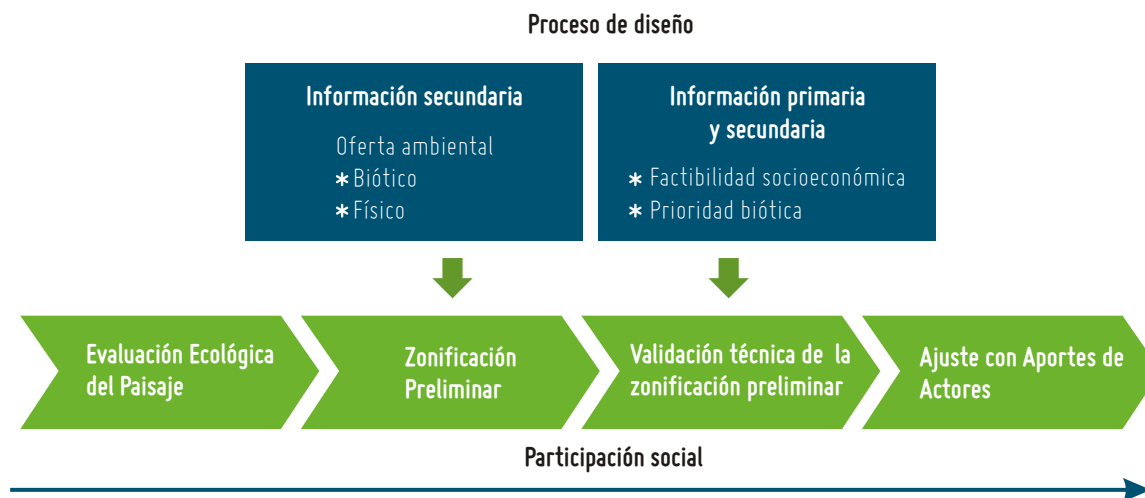


Figura N° 10. Etapas de diseño

El análisis de la información biótica, física y socioeconómica, se realizó mediante el uso del Sistema de Información Geográfico – SIG, bajo un modelo espacial (algoritmo) diseñado específicamente para los propósitos de la iniciativa. Este proceso implicó expresar geográficamente cada una de las variables utilizadas y adelantar la respectiva integración. Esto, si bien constituye una fortaleza del ejercicio, también representa una debilidad, toda vez que existen aspectos de gran importancia para el análisis, pero que por sus condiciones no fue posible espacializar y por ello, vincular al diseño. Esto fue particularmente evidente en lo que corresponde a aspectos sociales, donde la información reportada es genérica a nivel de municipio (por ejemplo la distribución poblacional en el territorio<sup>11</sup>).

### 4.1.3 Modelo de diseño

Basados en la información disponible para la zona de estudio se seleccionaron variables indicadoras, que permitieron aplicar los criterios de diseño. Estas variables se ordenaron en un modelo de integración espacial, que orientó el desarrollo sistemático de cada una de las operaciones y direccionó la identificación de las diferentes zonas de manejo del corredor.

**El modelo espacial de integración de datos** se basó en la aplicación de la *metodología de análisis multicriterio – AMC*, que facilita la toma de decisiones a partir del análisis de un sistema (en este caso el Corredor de Conservación), donde interactúan una serie de elementos de diferente naturaleza (bióticos, sociales, económicos), los cuales fueron organizados jerárquicamente, permitiendo ordenar la información y obtener juicios. En el AMC cada variable tiene un peso específico y la sumatoria de todas es 100.

Variables	Peso específico de la variable dentro del AMC – PE –	Sumatoria de las variables – AMC –
Variable 1	PE 1 %	100%
Variable 2	PE 2 %	
...	PE ... %	
...	PE ... %	
Variable n	PE n %	

En cada una de las etapas de diseño, se estructuró y aplicó un modelo diferente, dependiendo del propósito, lo cual se describe adelante.

**Elaboración de cartografía:** la construcción del mapa de cada una de las variables de diseño, se realizó con base en información oficial disponible o generada en el marco del convenio. Dependiendo del tema particular, a todos los atributos de cada una de las variables se les asignó un valor absoluto que oscila entre 0 y 4 dependiendo de su importancia para la identificación de la zona de manejo de que se trate, el cual posteriormente fue normalizado con base en el peso específico de cada variable dentro del AMC. Dependiendo de la variable, varios atributos podrían tener el mismo valor absoluto y por tanto el mismo valor una vez se normaliza la variable. La siguiente tabla, ilustra lo expresado.

11. En este caso los datos se refieren a la cabecera y zona rural de cada municipio, sin que sea posible precisar la distribución en niveles más finos como veredas o corregimientos.



Atributos <sup>12</sup>	Valor Absoluto	Peso específico de la variable dentro del AMC	Valor normalizado de cada atributo
	VA	PE	VA*PE/4
Atributo 1. (Condición más favorable para la identificación de la zona “x”)	4	PE Variable x %	4 * PE Variable x % /4
Atributo 2	3		3 * PE Variable x % /4
Atributo 3	2		2 * PE Variable x % /4
Atributo 4	1		1 * PE Variable x % /4
Atributo ...	1		1 * PE Variable x % /4
Atributo n. (Condición menos favorable para la identificación de la zona “x”)	0		0 * PE Variable x % /4



**Aplicación del modelo:** una vez normalizados todos los mapas en las categorías establecidas, se procedió a integrarlos de acuerdo al modelo de diseño (algoritmo), definido para cada etapa, así:

12. Para efectos de presentar el rango de valores absolutos, solo se incluyen en este caso 6. No obstante es posible tener más o menos, en cuyo caso se debe determinar el valor absoluto (de 0 a 4) que deberá tener cada una de ellas. Los valores absolutos de esta tabla, corresponden a un ejemplo para ilustrar los cálculos.

## A. Algoritmo para la identificación de unidades de paisaje:

La identificación de Unidades Paisaje se realizó a partir de la integración de información fisiográfica (sistemas morfogénicos) y cobertura de la tierra, en la forma que se observa en la Figura N°11. Cada una de las variables utilizadas para la delimitación de unidades de paisaje tuvo el mismo peso específico dentro del modelo.

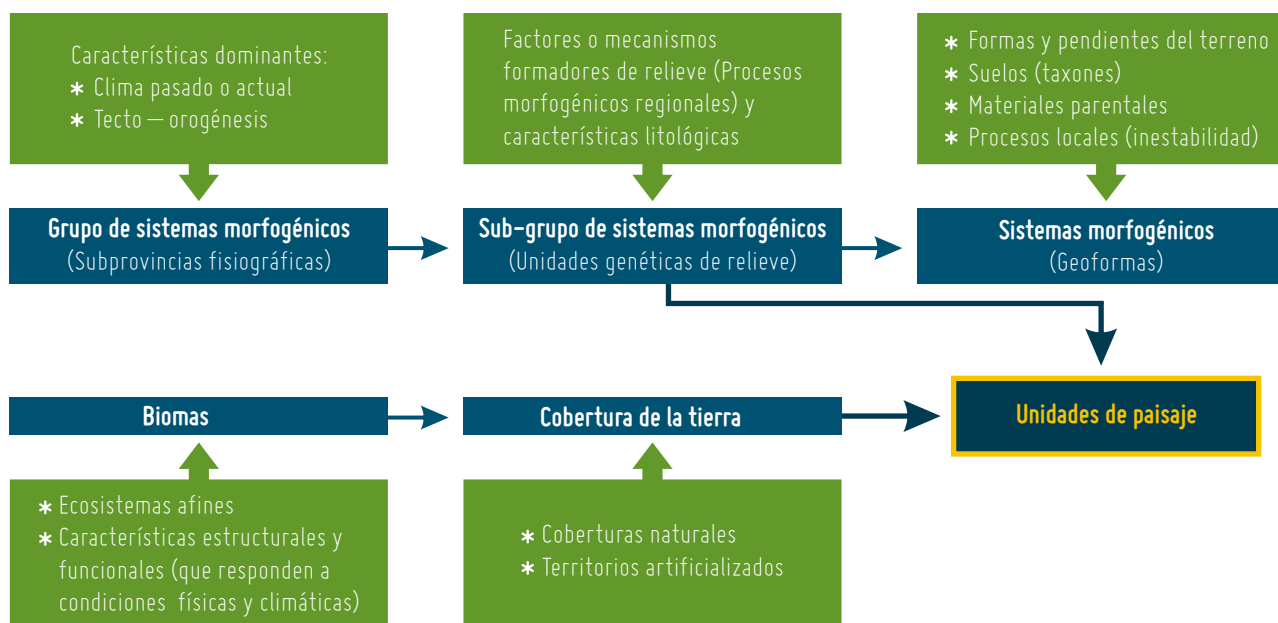


Figura N° 11. Modelo para delimitación de Unidades de Paisaje

## B. Algoritmo para la zonificación preliminar:

Como se mencionó previamente, la zonificación preliminar contempló la identificación de cada una de las zonas de manejo, utilizando variables directamente relacionadas con la oferta ambiental de la zona (aspectos biológicos y físicos), en el orden que sigue:

1. **Identificación de “zonas de preservación”.** Integrando 6 variables se determinaron los sitios de mayor valor de biodiversidad y oferta de servicios ecosistémicos, los cuales deben ser “preservados” constituyéndose en los nodos del corredor. Las variables utilizadas para el análisis fueron:

**Prioridades de conservación biológica:**

- \* Cobertura de la tierra
- \* Prioridades nacionales de conservación
- \* Áreas naturales protegidas

**Prioridades de conservación hídrica:**

- \* Microcuencas abastecedoras de agua
- \* Importancia hidrogeológica

**Prioridades de conservación de suelos:**

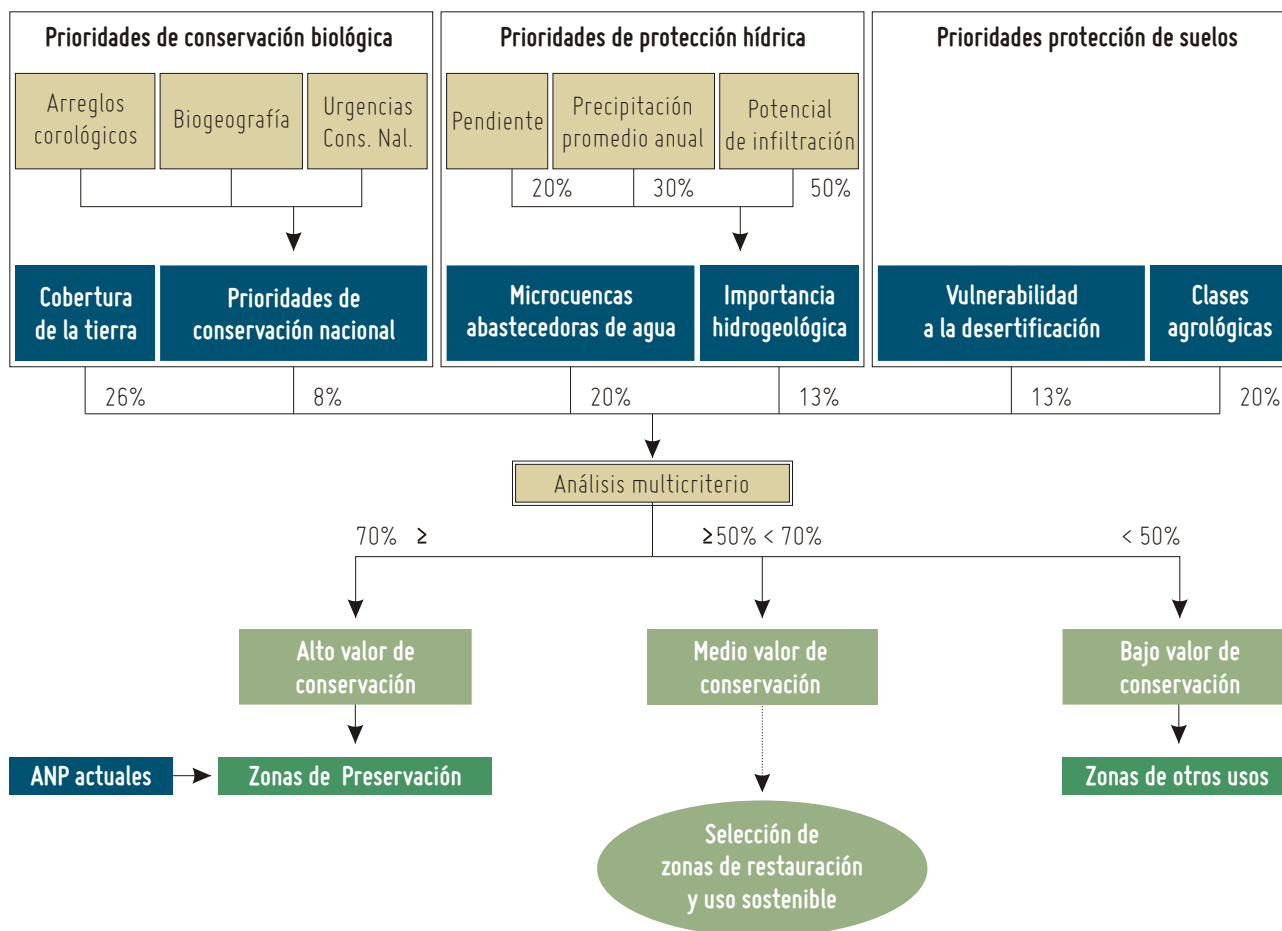
- \* Vulnerabilidad a la desertificación
- \* Clases agrológicas

Cada una de las variables analizadas tuvo un peso relativo dentro del modelo, el cual fue determinado por el equipo de profesionales del proyecto bajo la metodología de juicio de expertos. Con base en un análisis de sensibilidad del modelo, se identificaron 3 rangos de zonificación para determinar las zonas de preservación y las de otros usos.

Variables de diseño		Peso específico de cada variable en el AMC	Determinación de zonas de manejo	
Aspectos biológicos	Cobertura de la tierra	26%	≥ 70%	Zonas de preservación
	Prioridades de conservación biológica	8%		
Aspectos físicos	Microcuencas abastecedoras	20%	<70 & ≥50%	Valor medio
	Importancia hidrogeológica	20%		
	Amenazas por remoción en masa		< 50%	Zonas de otros usos
	Vulnerabilidad a la desertificación	13%		
	Clases agrológicas	20%		

- \* El rango más alto ( ≥ 70%) permitió identificar las **“zonas de preservación”**, donde se evidencian los mayores valores de biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- \* El rango más bajo (<50%) permitió identificar las **“zonas de otros usos”**, que son aquellas con muy bajo potencial de conservación y funcionalidad dentro del corredor.
- \* El rango medio ( ≥ 50% < 70%) fue la base de análisis para identificar, en el siguiente paso, las “zonas de restauración” y las “zonas de uso sostenible”.

El siguiente esquema representa el modelo de integración en la primera etapa:



2. **Identificación de zonas de “restauración” y “uso sostenible”.** Teniendo como base 4 variables, se identificaron los sitios de mayor importancia para la restauración, con el objetivo particular de proteger el recurso hídrico y prevenir fenómenos de deslizamientos por remoción en masa. Estas variables fueron:

**Prioridades de restauración para la protección hídrica:**

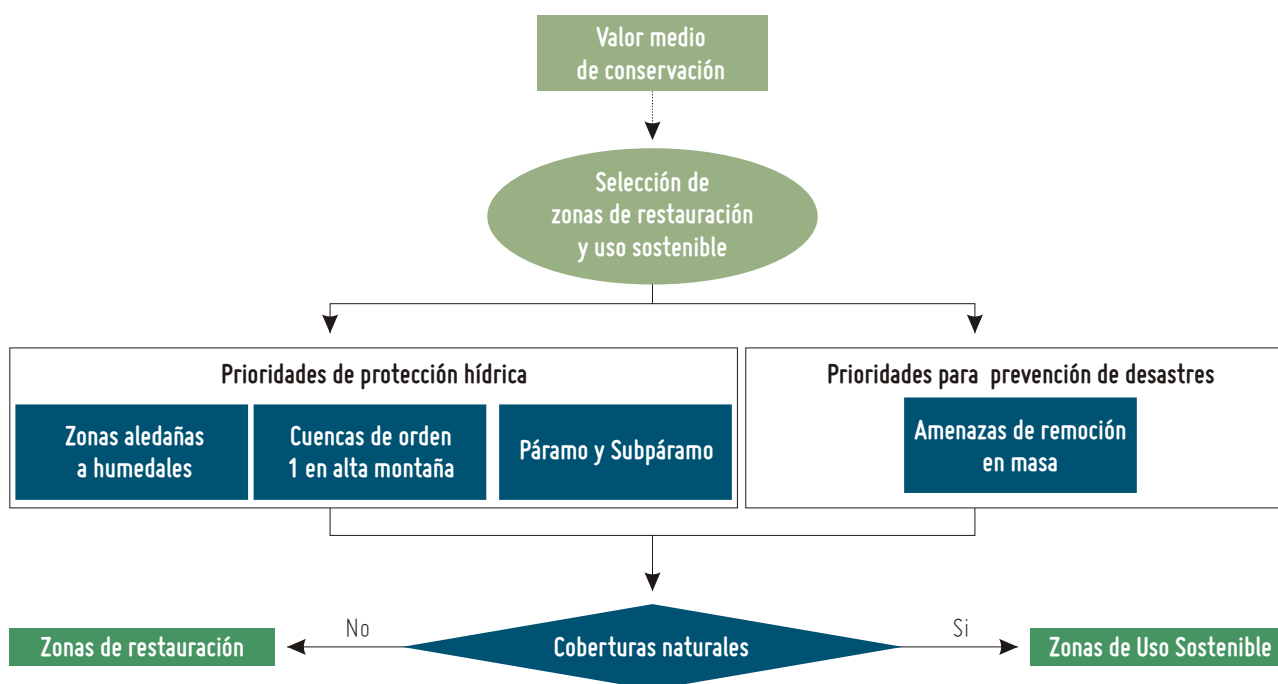
- \* Entorno de los humedales en un radio de 100 metros sin coberturas vegetales adecuadas.
- \* Cuencas de orden 1 en la escala de Strahler sin coberturas vegetales adecuadas.
- \* Ecosistemas de páramo y subpáramo sin coberturas vegetales adecuadas.



### Prioridades de restauración para la prevención de desastres naturales:

- \* Amenazas de remoción en masa

Los anteriores criterios no son excluyentes entre sí, de forma tal que el solo hecho de cumplir con uno de ellos es indicativo de que, en ese sitio particular, deben adelantarse acciones de restauración de forma prioritaria. Para la identificación de las zonas de restauración, en primer lugar se determinaron los sectores prioritarios dentro de cada unidad de paisaje (aplicando las cuatro variables), posteriormente se realizó el cálculo de la superficie total ocupada por dichos sectores y con base en ello, se seleccionaron las unidades donde más del 50% de la superficie fuera considerada como prioritaria.



### C. Algoritmo para validación y ajuste de la zonificación preliminar - matrices de decisión:

La zonificación preliminar fue ajustada considerando una serie de variables adicionales que permitieron valorar la factibilidad de cada una de las zonas de manejo pre identificadas. En primer lugar se incorporó el análisis de viabilidad socioeconómica a partir de la revisión de condiciones que representan oportunidades o limitantes para la implementación de cada zona. De otro lado, desde la perspectiva biológica se determinó el orden de prioridad para el manejo, incorporando para ello variables no consideradas en la etapa anterior.

Posteriormente se diseñó y aplicó un instrumento para realizar el análisis de factibilidad de cada zona, a partir de la **viabilidad socioeconómica** y la **prioridad biológica**, el cual se denominó **“matrices de decisión”**. Por cada zona de manejo, se diseñó una matriz particular, que permitió identificar 3 escenarios indicativos del ajuste requerido de la zonificación preliminar (Figura N°12), así:

**Escenario 1:** la zona tiene **alta factibilidad** de implementación. En este caso la viabilidad socioeconómica y la prioridad biológica varían entre media y alta, por tanto se mantiene la denominación. La prioridad de gestión en este nivel es alta.

**Escenario 2:** la zona tiene **factibilidad media**. En este caso hay alta viabilidad socioeconómica y baja prioridad biológica, o bien hay una prioridad biológica entre media y alta pero la viabilidad socioeconómica varía entre media y baja. Si se presenta alguna de estas situaciones, la zona es factible y se debe mantener la denominación, aunque el nivel de prioridad baja un poco respecto al anterior. Esto significa que se deben adelantar acciones para aumentar, especialmente, la factibilidad social y facilitar los procesos.

**Escenario 3:** la zona es **poco factible** de ser implementada. En este escenario la viabilidad socioeconómica es baja y la prioridad biológica varía entre media y baja, por tanto la unidad se reclasifica como una zona de uso sostenible, manteniendo el énfasis de gestión de la categoría inicial: preservación, restauración o uso sostenible (en este último caso se denomina producción).

Prioridad Biológica \ Viabilidad Socio Económica	Viabilidad Alta	Viabilidad Media	Viabilidad Baja
Prioridad Alta	<b>Factibilidad Alta</b> Se mantiene la clasificación Prioridad de gestión 1	<b>Factibilidad Alta</b> Se mantiene la clasificación Prioridad de gestión 1	<b>Factibilidad Media</b> Se mantiene la clasificación Prioridad de gestión 2
Prioridad Media	<b>Factibilidad Alta</b> Se mantiene la clasificación Prioridad de gestión 1	<b>Factibilidad Media</b> Se mantiene la clasificación Prioridad de gestión 2	<b>Factibilidad Baja</b> Se reclasifica manteniendo el énfasis de la unidad original
Prioridad Baja	<b>Factibilidad Media</b> Se mantiene la clasificación Prioridad de gestión 2	<b>Factibilidad Baja</b> Se reclasifica manteniendo el énfasis de la unidad original	<b>Factibilidad Alta</b> Se reclasifica manteniendo el énfasis de la unidad original

**Figura N° 12.** Modelo genérico de las matrices de decisión

De acuerdo a lo descrito, la definición de cada “zona de manejo” dentro del Corredor estuvo orientada no sólo por criterios biofísicos sino que involucró criterios socio-económicos, que en cierta medida, determinaron la viabilidad de cada zona y por tanto del Corredor, ya que representan factores cruciales para su implementación.

### Variables utilizadas

*Las prioridades desde la perspectiva biológica* fueron determinadas por la presencia de valores de naturaleza relevantes, referidos a: 1) la biodiversidad del sitio a nivel de ecosistemas o especies, y 2) la oferta de bienes o servicios ambientales (oferta y regulación hídrica, regulación de clima, paisaje, etc.). Dado que en la zonificación preliminar se consideró lo referente a ecosistemas y servicios ambientales, en las matrices de decisión las variables desarrolladas corresponden fundamentalmente a especies y conectividad (Tabla N°4).

El modelo de integración sigue los principios del análisis multicriterio, que se aplica por cada uno de los ejes de las matrices de decisión (factibilidad socioeconómica y prioridad biológica).

Matrices de decisión	Variables utilizadas	Peso específico de cada variable en el AMC	Valor final del eje de análisis
Zonas de preservación	Irreemplazabilidad de especies	Amenaza	30%
		Endemismos	30%
		Rareza	20%
		Riqueza	20%
Zonas de restauración	Irreemplazabilidad de especies	Amenaza	20%
		Endemismos	20%
		Rareza	10%
		Riqueza	10%
	Cercanía a zonas de mayor conectividad estructural — MCE	40%	
Zonas de uso sostenible	Cercanía a zonas de mayor conectividad estructural — MCE	50%	
	Cercanía a Áreas Naturales Protegidas	50%	

**Tabla N° 4.** Variables para analizar el orden de prioridad biológica

*La Factibilidad socioeconómica*, está dada principalmente por la posibilidad de implementar las medidas de manejo que le corresponden a cada zona y que, en el caso particular de las zonas de preservación y restauración, puede significar limitaciones legales al desarrollo de actividades productivas.

Las variables utilizadas en el análisis fueron relacionadas con la dinámica económica, valores de cultura material y decisiones de uso del suelo<sup>13</sup> (Tabla N°5).

**13.** Si bien es deseable el análisis de aspectos adicionales a los incorporados en el modelamiento, se presentaron restricciones, donde la mayor se refiere al acceso o existencia de la misma, así como las posibilidades de expresar dicha información de forma espacial.

Matrices de decisión	Variables utilizadas		Peso específico de cada variable en el AMC	Valor final del eje de análisis
Zonas de preservación y Zonas de restauración	Dinámica económica	Tamaño predial	50%	100%
		Títulos mineros	18%	
		Desarrollo vial	10%	
		Hidrocarburos	3%	
		Energía	3%	
		Corredores industriales	3%	
	Valores de cultura material	Existencia de rutas prehispánicas, hallazgos arqueológicos y lagunas sagradas	3%	
Decisiones de uso del suelo	Propuestas de ordenamiento en los POT	10%		
Zonas de uso sostenible	Dinámica económica	Títulos mineros	36%	100%
		Desarrollo vial	20%	
		Hidrocarburos	6%	
		Energía	6%	
		Corredores industriales	6%	
	Valores de cultura material	Existencia de rutas prehispánicas, hallazgos arqueológicos y lagunas sagradas	6%	
	Decisiones de uso del suelo	Propuestas de ordenamiento en los POT	20%	

**Tabla N° 5.** Variables para analizar la factibilidad socioeconómica

### Matriz de decisión por zona

**Zonas de preservación:** en vista de que las zonas de preservación representan las de mayor valor para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, donde preferentemente se debe priorizar la declaratoria de nuevas áreas protegidas o ampliación de las existentes, las variables seleccionadas para el análisis de la viabilidad social, son todas aquellas que puedan representar limitaciones u oportunidades a dichas declaratorias o ser oportunidades para la misma. Dado que en la zonificación preliminar se consideraron las prioridades desde la perspectiva de ecosistemas y servicios ecosistémicos, en las matrices de decisión se complementó lo referente a especies.

La matriz de decisión (Figura N°13), indica:

**ZP-1** = Zona de preservación prioridad 1: Altamente factible y alta prioridad de gestión.

**ZP-2** = Zona de preservación prioridad 2: Factibilidad media y media prioridad de gestión.

**ZUs-P** = Zona de uso sostenible con énfasis en preservación: Baja factibilidad para ser exclusivamente de preservación, por lo cual se re categoriza manteniendo el énfasis original de la zona.



Viabilidad Socio Económica \ Prioridad Biológica	Viabilidad Alta	Viabilidad Media	Viabilidad Baja
Prioridad Alta	Factibilidad Alta ZP-1	Factibilidad Alta ZP-1	Factibilidad Media ZP-2
Prioridad Media	Factibilidad Alta ZP-1	Factibilidad Media ZP-2	Factibilidad Baja ZUs-P
Prioridad Baja	Factibilidad Media ZP-2	Factibilidad Baja ZUs-P	Factibilidad Alta ZUs-P

Figura N° 13. Matriz de decisión para zonas de preservación

**Zonas de restauración:** por su importancia en la protección hídrica y para prevenir amenazas naturales, las zonas de restauración deberían contar con coberturas vegetales adecuadas a las condiciones de suelo, clima, pendiente y ecosistemas. No obstante ante la evidencia de procesos de degradación que han generado la pérdida de dicha cobertura y con ello de los servicios ambientales ofertados, se requiere en primer lugar valorar la factibilidad de su implementación, así como priorizar el orden de atención.

La viabilidad socioeconómica de las zonas de restauración se determinó con las mismas variables que las zonas de preservación, dado que es necesario valorar la posibilidad de limitación del desarrollo de actividades de alto impacto al ambiente natural o que no permitan el normal desarrollo de los procesos de recuperación de espacios degradados. De otro lado, desde la perspectiva biológica las prioridades fueron determinadas por su valor de irremplazabilidad en función del tipo de especies existentes, así como la cercanía a las zonas con mayor conectividad estructural—MCE, complementando los criterios utilizados para su selección inicial (prioridades para la protección hídrica y para prevenir fenómenos de remoción en masa).

La matriz de decisión (Figura N°14), indica:

- ZR-1** = Zona de restauración prioridad 1: Altamente factible y alta prioridad de gestión.
- ZR-2** = Zona de restauración prioridad 2: Factibilidad media y media prioridad de gestión.
- ZUs-R** = Zona de uso sostenible con énfasis en restauración: Baja factibilidad para ser exclusivamente de restauración, por lo cual se re categoriza manteniendo el énfasis de la zona.

Prioridad Biológica \ Viabilidad Socio Económica	Viabilidad Alta	Viabilidad Media	Viabilidad Baja
Prioridad Alta	Factibilidad Alta ZR-1	Factibilidad Alta ZR-1	Factibilidad Media ZR-2
Prioridad Media	Factibilidad Alta ZR-1	Factibilidad Media ZR-2	Factibilidad Baja ZUs-R
Prioridad Baja	Factibilidad Media ZR-2	Factibilidad Baja ZUs-R	Factibilidad Alta ZUs-R

Figura N° 14. Matriz de decisión para zonas de restauración

**Zonas de uso sostenible:** las zonas de uso sostenible, como otra dimensión de la conservación, tienen relevado valor dentro del diseño del Corredor, por cuanto tienen el potencial de mejorar las condiciones de conectividad del paisaje y con ello proteger valores de biodiversidad y servicios ambientales, así como de reducir la vulnerabilidad ante la variabilidad climática global, que de otro modo sería imposible lograr. Por otra parte si se logra reconvertir sistemas de producción insostenibles desarrollando *mejores prácticas ambientales*, es esperable que en estas zonas se mantenga la oferta de recursos naturales que sustenta las economías locales y con ello se mejoren las condiciones de vida de los pobladores locales.

La factibilidad socioeconómica contempla en general las mismas variables de los otros análisis, con excepción del tamaño predial, dado que sin importar el tamaño de los predios, es deseable que todos implementen mejores prácticas agropecuarias. Las prioridades de gestión desde la perspectiva biológica están determinadas fundamentalmente por el potencial de mejorar las condiciones de conectividad del paisaje y el manejo del suelo alrededor de las áreas naturales protegidas.

La matriz de decisión (Figura N°15), indica:

**ZUs-1** = Zona de uso sostenible con énfasis en producción - prioridad 1: Altamente factible y alta prioridad de gestión.

**ZUs-2** = Zona de uso sostenible con énfasis en producción - prioridad 2: Factibilidad media y media prioridad de gestión.

**ZUs-3** = Zona de uso sostenible con énfasis en producción - prioridad 3: Factibilidad baja, pero dado el énfasis en el manejo, se mantiene la categoría y se deja en el tercer nivel de prioridad en la gestión.

Viabilidad Socio Económica \ Prioridad Biológica	Viabilidad Alta	Viabilidad Media	Viabilidad Baja
Prioridad Alta	Factibilidad Alta ZUs-1	Factibilidad Alta ZUs-1	Factibilidad Media ZUs-2
Prioridad Media	Factibilidad Alta ZUs-1	Factibilidad Media ZUs-2	Factibilidad Baja ZUs-3
Prioridad Baja	Factibilidad Media ZUs-2	Factibilidad Baja ZUs-3	Factibilidad Alta ZUs-3

Figura N° 15. Matriz de decisión para zonas de uso sostenible

## 4.2 ZONIFICACIÓN PARA LA GESTIÓN



La integración de información biológica, física y socioeconómica permitió generar el diseño inicial del Corredor, donde se identifican espacialmente los diferentes énfasis de gestión. De acuerdo con la Tabla N°6, por las condiciones del Corredor el énfasis mayor de gestión está referido a las acciones de preservación que deberán priorizarse en el 46,4% del territorio, seguido por las zonas de uso sostenible (40,2%), las zonas de otros usos (13,3%) y las zonas de restauración (0,1%).

Zona de Manejo	Prioridad y factibilidad de cada zona		Área de cada zona, precisando prioridad		Área de cada zona		
			Superficie en ha	%	Superficie en ha	%	
<b>Zonas de preservación</b>	Prioridad1	Áreas Protegidas Actuales		187.974,98*	72,7%	258.718,1	46,4%
		Factibilidad Alta		46.807,36	18,1%		
	Prioridad2	Factibilidad Media		23.935,72	9,3%		
<b>Zonas de restauración</b>	Prioridad1	Factibilidad Alta		-	-	398,6	0,1%
	Prioridad2	Factibilidad Media		398,58	100,0%		
<b>Zonas de uso sostenible</b>	Prioridad1	Énfasis en Preservación		48.055,99	21,5%	223.868,0	40,2%
		Énfasis en Restauración		66.550,52	29,7%		
	Prioridad2	Énfasis en producción	Factibilidad Alta	4.139,45	1,8%		
			Factibilidad Media	105.059,30	46,9%		
			Factibilidad Baja	62,78	0,0%		
<b>Zonas de otros usos</b>	Prioridad1	Factibilidad Alta		74.043,34	100,0%	74.043,3	13,3%
<b>TOTAL</b>				557.028,02		557.028,0	100,0%

Tabla N° 6. Zonificación para la gestión del Corredor



\*. La superficie total de áreas protegidas declaradas en el Corredor suma 201.127,5 ha; no obstante, por la heterogeneidad de escalas usadas por las Autoridades Ambientales se evidencian algunos traslapes entre bordes, con lo cual el área consolidada en SIG corresponde a 187.974,98 ha como se observa en la tabla.



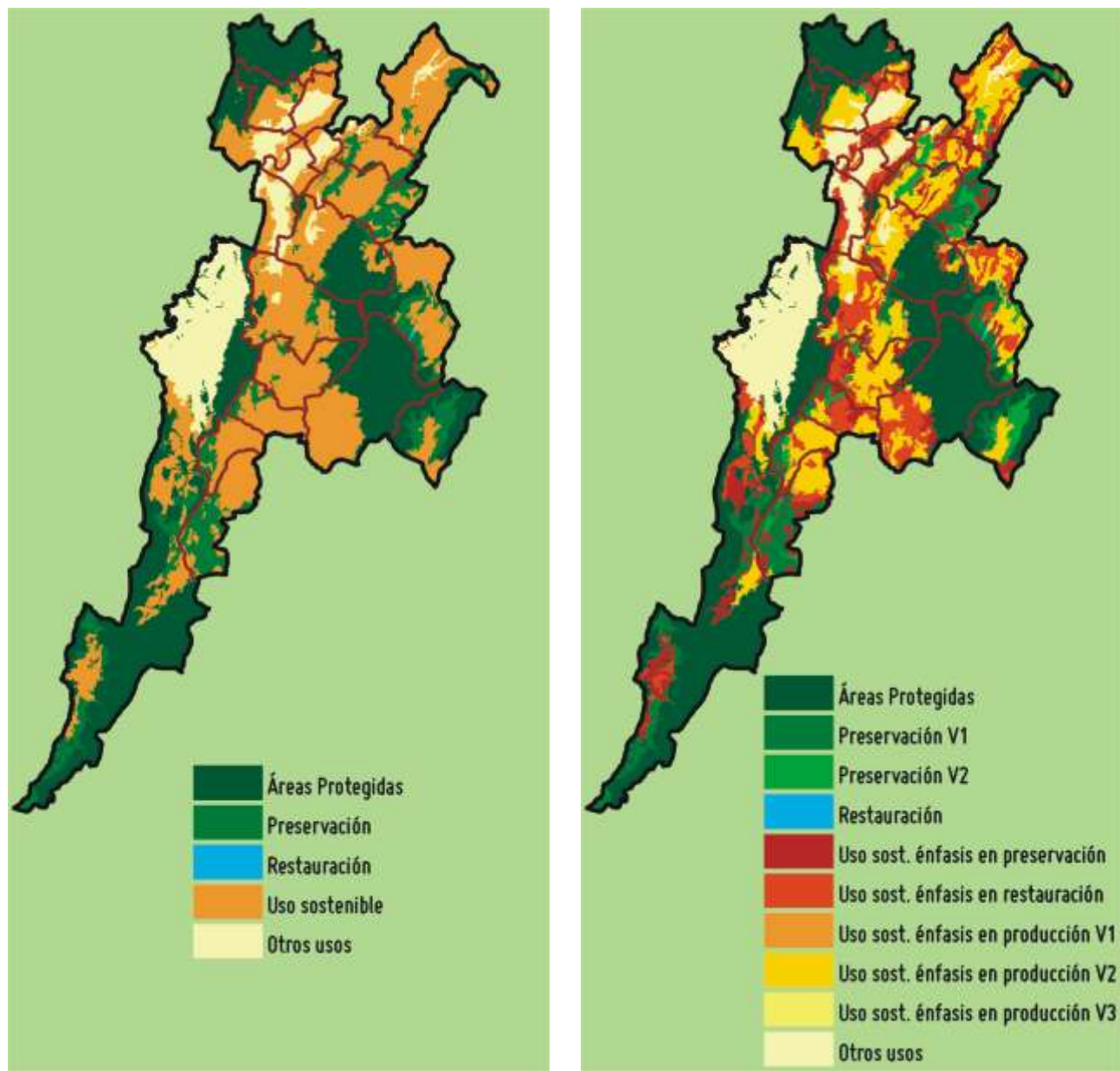


Figura N° 16. Zonificación para la gestión del Corredor

## 4.2.1 Zonas de preservación



Comprende aquellos sitios que por su alto valor ambiental deben ser protegidos, garantizando a largo plazo valores de biodiversidad y servicios ecosistémicos que benefician a la sociedad. Las zonas de preservación constituyen los nodos del Corredor.

Las áreas definidas como zonas de preservación comprenden:

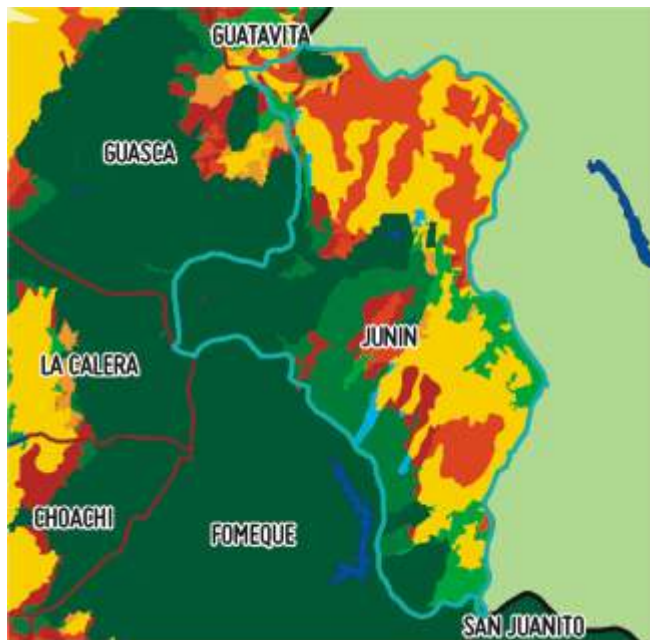
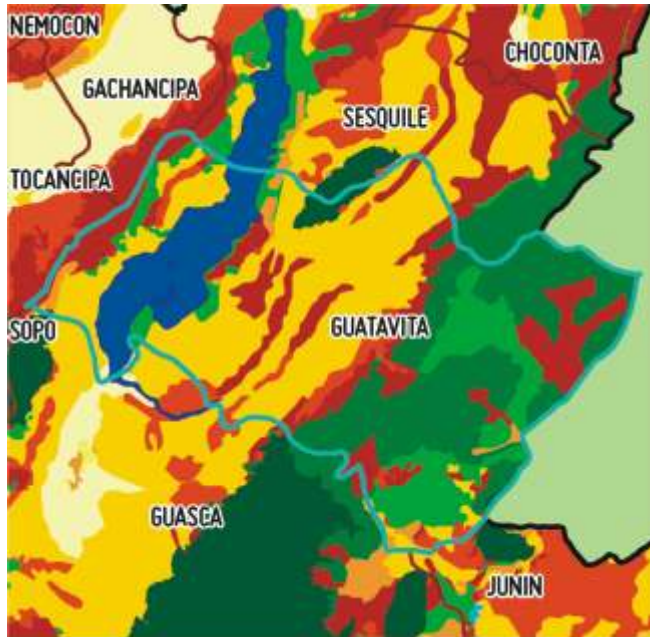
- \* *Espacios protegidos legalmente* mediante un acto administrativo de declaración como “área protegida” utilizando para ello categorías de manejo establecidas en la normatividad nacional. Estas áreas protegidas pueden corresponder al ámbito de gestión nacional, regional o local y pueden ser de carácter público o privado.
- \* *Unidades de paisaje con mayor potencial y factibilidad para la declaración de nuevas áreas protegidas o para ampliación de algunas de las existentes*, las cuales se han identificado en el estudio.

### Localización

Las zonas de preservación se localizan en las áreas más altas de la cordillera, donde quedan remanentes de bosques alto andinos, subpáramos y páramos, los cuales tienen un papel fundamental en la provisión y regulación del recurso hídrico y además son considerados como parte de los ecosistemas más vulnerables en el país ante condiciones de cambio climático<sup>14</sup>.

Las unidades de paisaje seleccionadas como zonas de preservación corresponden al 46,4% del territorio donde actualmente ya se han declarado 116 áreas protegidas que cubren el 36% del área de estudio (201.127,5 ha). Para garantizar la protección de los sitios no protegidos aún (cerca del 10% que corresponde a 70 mil ha), se requiere adelantar estudios de mayor detalle que sustenten la declaratoria bajo la categoría adecuada. Las potenciales nuevas áreas protegidas están localizadas principalmente en 5 sectores:

14. Junto con las islas y costas.



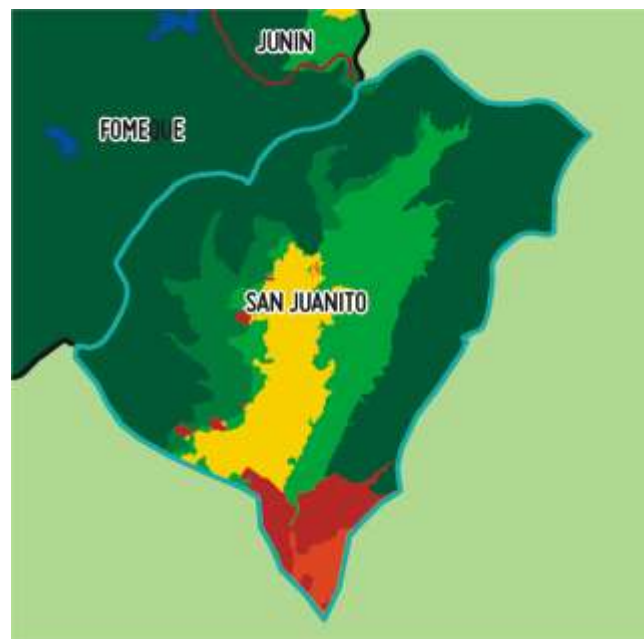
**Sector 1: Páramo de Monquetiva – Municipio de Guatavita:** se localiza en la conectividad de páramos del norte del PNN Chingaza entre los municipios de Guatavita y Sesquilé. En su interior se encuentra el Pantano de Martos, seleccionado por Hernández et al. como sitio prioritario de conservación a nivel nacional, y reconocido a nivel municipal como un área de protección por su importancia para el almacenamiento y regulación hídrica, que abastece los municipios de Gachetá y Guatavita. En este páramo está comprobada la presencia de oso andino y otras especies silvestres.

- Áreas Protegidas
- Preservación V1
- Preservación V2

**Sector 2: Zona amortiguadora del PNN Chingaza – Municipio de Junín:** el sector sur y occidental del municipio de Junín mantiene bosques altoandinos, subpáramos y páramos que no están protegidos y que tienen un papel muy importante en la regulación hídrica. El área hace parte de la propuesta de ampliación del sistema de abastecimiento hídrico de Bogotá. A nivel local hay buena disposición para su protección, ya que es zona de tránsito y alimentación del oso andino y agrológicamente los suelos no son muy productivos.

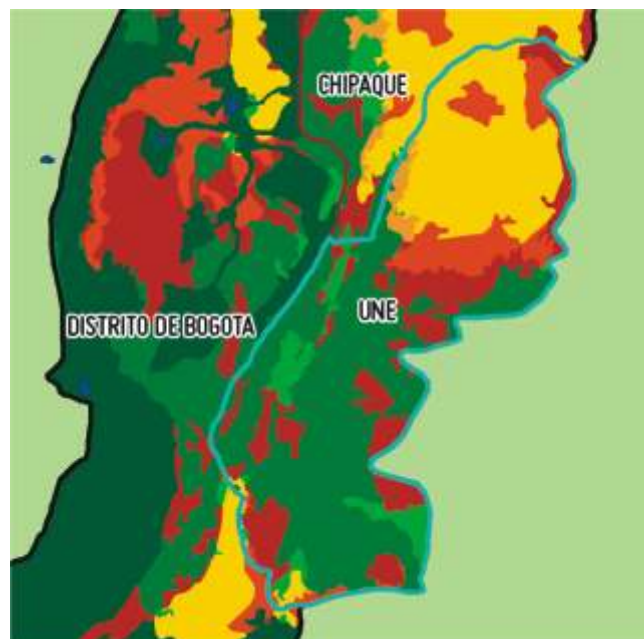
### Sector 3: Zona amortiguadora del PNN Chingaza – Municipio de San Juanito

la cuenca alta del río Guatiquía, localizada en el municipio de San Juanito (Meta), colindando con el PNN Chingaza, contiene una representatividad de bosques alto andinos, andinos y subandinos en buen estado de conservación y con niveles de ocupación y uso casi nulos. En esta cuenca se encuentran los valores más altos de precipitación de todo el corredor, siendo la principal aportante al sistema de acueducto de Bogotá y de Villavicencio. Esta área contiene altos valores de biodiversidad.

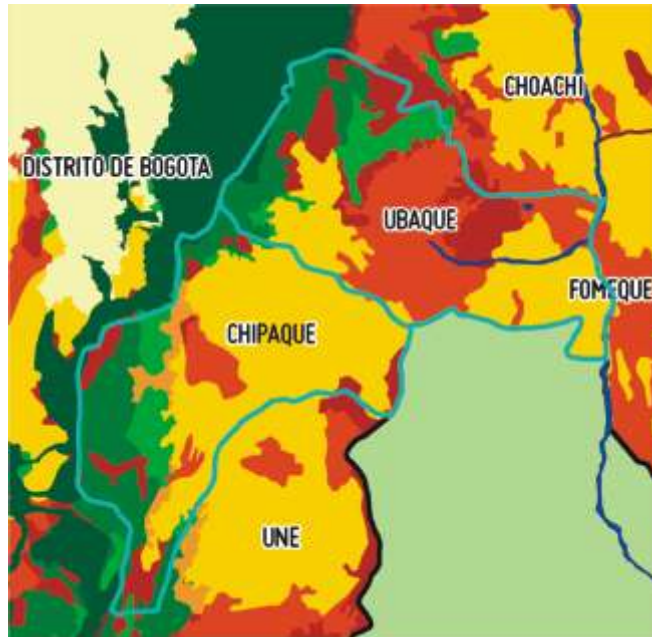


- Áreas Protegidas
- Preservación V1
- Preservación V2

**Sector 4: Páramos del Municipio de Une:** la zona sur y occidente del municipio de Une contiene una muestra importante de ecosistemas de páramos, subpáramos y bosques alto andinos, que sustentan el abastecimiento del acueducto municipal y los veredales. Actualmente los niveles de uso de estos páramos son muy bajos. La administración municipal y la población local han manifestado el interés de protección.







#### Sector 5: Páramo de Cruz Verde— Municipios de Chipaque y Ubaque:

estos páramos tienen un relevante valor en la regulación del recurso hídrico de los municipios de Chipaque y Ubaque. Una parte del páramo de Cruz Verde está contenida dentro de la RFP Bosque Oriental de Bogotá. Por los altos niveles de transformación de los dos municipios mencionados, el páramo de Cruz Verde es la principal y prácticamente única fuente hídrica. No obstante su importancia, algunos sectores evidencian procesos de degradación debido a la presión ganadera y del turismo no controlado.

- Áreas Protegidas
- Preservación V1
- Preservación V2

### Lineamientos generales de manejo

En las zonas de preservación se deberán tomar medidas efectivas que conduzcan a su protección a largo plazo, con lo cual se espera mantener la condición de naturalidad de los ecosistemas. En el caso de encontrarse sectores degradados se deberá priorizar el desarrollo de actividades que promuevan la regeneración natural.

- \* **Lineamientos para las áreas ya declaradas:** en las áreas ya declaradas, se deberá fortalecer el manejo para que efectivamente se protejan los valores de conservación. Lo anterior implica: 1) revisar y adecuar los marcos administrativos de las instituciones responsables de la administración y manejo de las áreas protegidas, de forma que se garanticen suficientes recursos humanos, técnicos y financieros para la gestión de cada una; 2) garantizar la formulación, actualización y monitoreo permanente de los planes de manejo de cada una de las áreas, ya que constituyen los referentes centrales de la gestión, haciendo más efectiva la inversión; y 3) desarrollar acciones específicas de conservación en cada una de las áreas, en el marco de los planes de manejo, priorizando lo referente a programas de control y vigilancia, restauración de zonas degradadas, educación ambiental, participación social en la conservación e investigación, entre otras<sup>15</sup>.

15. En el informe final del convenio, el documento "Lineamientos para el manejo de las áreas protegidas del Corredor" detalla las acciones a realizar para fortalecer la gestión, basados en el análisis de efectividad actual del manejo.

- \* **Lineamientos para nuevas áreas:** en las zonas de preservación donde no hay áreas protegidas, se deberán adelantar estudios más detallados a nivel biológico y socioeconómico, donde se precise la conveniencia de anexas a algunas de las ya existentes o declarar nuevas. Los estudios deben definir por lo menos: límites, categoría de manejo, responsable de la declaración y administración, objetivos de conservación, significancia, estado actual, problemática, zonificación, reglamentación de usos (actividades prohibidas y permitidas), y lineamientos de manejo para los primeros 5 años de gestión.

## 4.2.2 Zonas de restauración



Son aquellas áreas que por su importancia en la protección hídrica y para prevenir amenazas naturales, deberían contar con coberturas vegetales adecuadas a las condiciones de suelo, clima, pendiente y ecosistemas. No obstante lo anterior, se evidencian procesos de degradación y pérdida de productividad del suelo.

Los tratamientos de restauración para revertir los procesos de degradación ambiental y pérdida de servicios ambientales pueden contemplar diversos objetivos dependiendo del alcance: 1) lograr la recuperación de las condiciones de los ecosistemas previas a los disturbios (restauración ecológica); 2) recuperar la capacidad de los ecosistemas para regenerarse por sí mismos (rehabilitación); 3) restablecer el potencial de uso sostenible u ocupación segura (recuperación).

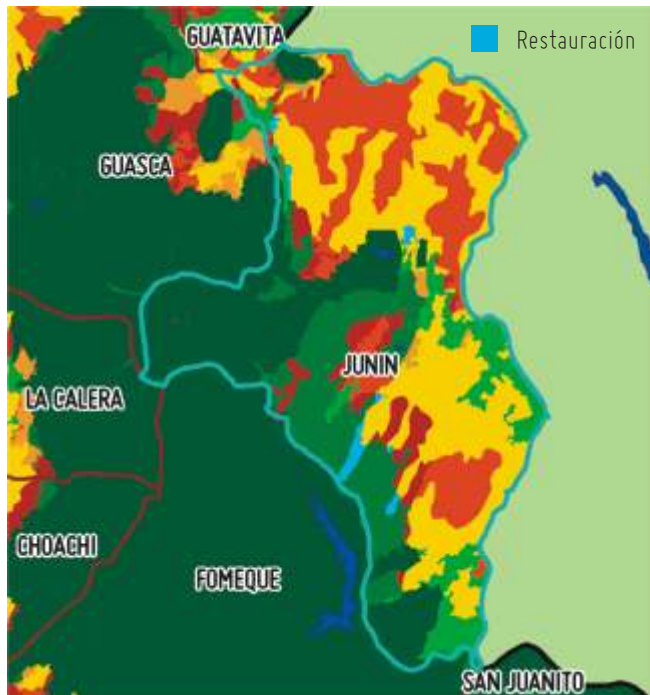
De acuerdo con el objetivo de restauración particular en cada zona de implementación, se podrá seleccionar el tratamiento que mejor convenga al sitio. Algunos tratamientos implican el aislamiento de lugares para promover la regeneración natural y/o para garantizar el desarrollo de las especies, otros combinan la producción con la protección bajo arreglos agroforestales o silvopastoriles, sobre todo cuando se trata de espacios de desarrollo agropecuario donde los pobladores necesitan alternativas económicas<sup>16</sup>.

### Localización

El criterio que guió la identificación de las zonas de restauración dentro del Corredor fue la necesidad de proteger sitios de alto valor para la protección del recurso hídrico y la prevención de desastres naturales, principalmente por fenómenos de remoción en masa (dada la alta inestabilidad del área).

---

16. El programa de restauración diseñado en el convenio describe los tratamientos recomendados.



**Sectores identificados:** debido a la baja viabilidad socioeconómica de las unidades de paisaje que quedaron inicialmente clasificadas como zonas de restauración, la zonificación final identifica sólo 6 pequeños sectores con cerca de 400 ha (0,1% del corredor), los cuales se encuentran en mayor medida en el municipio de Junín, en áreas contiguas a las zonas de preservación, que a su vez son aledañas al PNN Chingaza.

Otros 2 pequeños sectores se localizan en Sopó en un área contigua a la RFP Cerro de Pionono y otro en La Calera.

La baja superficie de esta zona, se explica básicamente en que las condiciones de tenencia y uso de la tierra limitan la destinación de grandes territorios a la actividad exclusiva de la restauración. En efecto, en general el área del corredor posee un alto nivel de minifundio donde vive la mayor parte de la población rural, quienes en su mayoría desarrollan actividades pecuarias con bajos ingresos económicos. Por la situación anterior, la gran mayoría de zonas preidentificadas como de restauración, finalmente se reclasificaron, quedando como zonas de uso sostenible con énfasis en restauración.

## Lineamientos generales de manejo

En las zonas de restauración, se deberá priorizar el desarrollo de acciones para revertir las causas de la degradación, mejorar las condiciones nutricionales y de estructura de los suelos y aumentar las coberturas naturales. La restauración de espacios degradados permitirá mantener la capacidad natural de regulación y oferta del recurso hídrico, prevenir desastres naturales por la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa (deslizamientos, entre otros), y mejorar la conectividad ecológica.

El desarrollo del programa de restauración implica identificar localmente los sitios de implementación y los objetivos específicos o alcance de las acciones de restauración.

**Lineamientos para recuperar la capacidad de regeneración natural (rehabilitación ecológica):** en zonas de recarga hídrica, nacimientos, rondas de corrientes y áreas con alto potencial para la conectividad biológica que evidencien la pérdida de coberturas naturales y procesos de degradación activos, se deberán implementar modelos de restauración que permitan pasar de los actuales niveles de alteración hasta niveles donde los ecosistemas puedan continuar regenerándose por sí mismos. Con este propósito se deberán adelantar acciones estratégicas como:

- \* **Garantizar la sostenibilidad de la restauración:** mediante acciones tendientes a erradicar las fuentes de presión y degradación, así como las orientadas a mantener las áreas en condiciones adecuadas para que la restauración sea efectiva evitando la pérdida del material vegetal plantado. Algunas acciones prioritarias son: compra de predios, aislamientos de las zonas a ser restauradas, vinculación de población local dentro del proceso de restauración y reactivación o fortalecimiento de viveros locales.
- \* **Promover la generación de conocimiento básico sobre especies nativas:** particularmente en lo que respecta a propagación vegetal de especies alto andinas y su manejo silvicultural.
- \* **Promover el monitoreo permanente a las acciones de restauración:** con lo cual se podrá valorar la efectividad de los tratamientos utilizados y de las especies en cada tratamiento. Se aprovechará para generar información sobre crecimiento, lo cual es necesario para el monitoreo de fijación de carbono.
- \* **Adelantar la revegetalización en sitios prioritarios:** primordialmente en zonas de recarga hídrica, nacimientos, rondas de corrientes y áreas con alto potencial para la conectividad biológica en ecosistemas de páramo, subpáramo, bosques andinos y bosques secos, así como el interior de áreas protegidas o en sus zonas amortiguadoras.
- \* **Promover la restitución de coberturas exóticas por coberturas naturales:** especialmente en plantaciones de pinos, cipreses y acacias localizadas en zonas de recarga hídrica y en áreas invadidas por retamo.

**Lineamientos para recuperar el potencial de uso de los suelos (recuperación).** En predios ocupados por comunidades rurales y donde hay potencial para el desarrollo productivo, se promoverá la planificación predial con fines de recuperación del potencial de uso del suelo, mediante la implementación de sistemas silvopastoriles y agroforestales, que incorporen herramientas de manejo del paisaje tales como: cercas vivas, bancos forrajeros, manejo de praderas, cultivos para seguridad alimentaria, manejo de aguas servidas, entre otros.

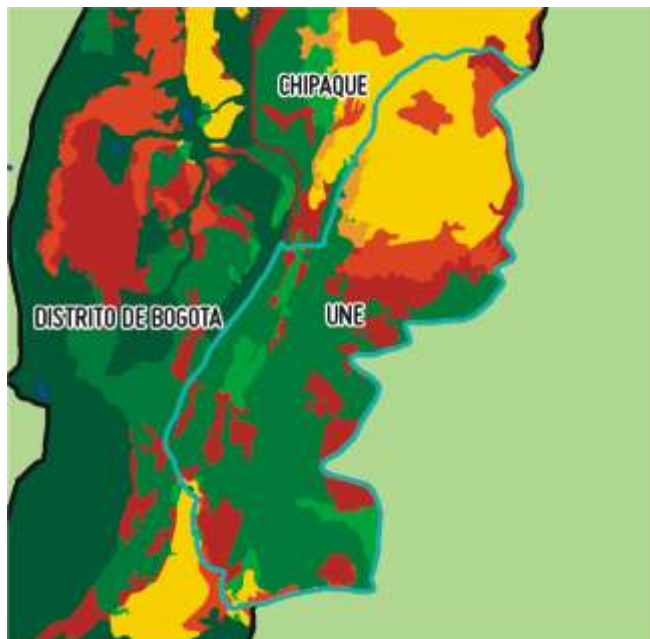
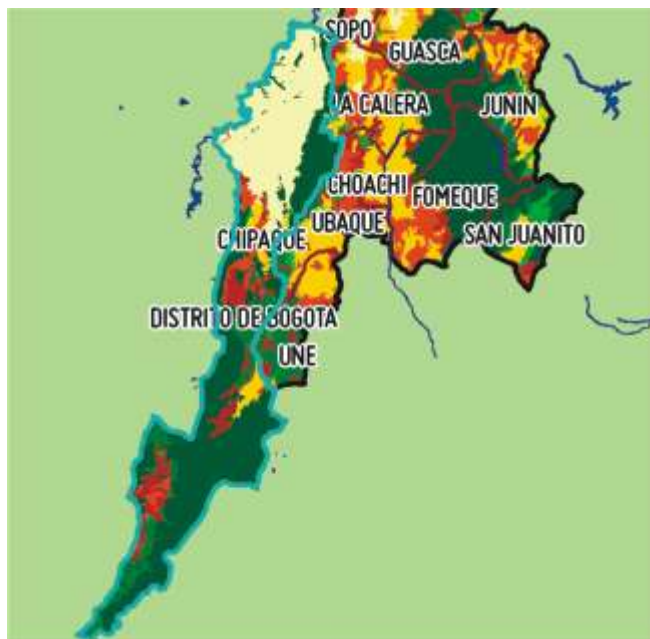
### 4.2.3 Zonas de uso sostenible

Corresponde a áreas de alta importancia por el potencial de conectividad entre zonas de conservación, y que actualmente desarrollan actividades agropecuarias a nivel de economía familiar o comercial con la consecuente pérdida de vegetación natural y degradación de suelos. En los predios localizados en zonas de uso sostenible se promoverá la implementación de “herramientas de manejo del paisaje” y “mejores prácticas ambientales” que favorezcan la conectividad y la protección de servicios ecosistémicos.

#### Localización

Las zonas de uso sostenible ocupan el 40,2% del área del Corredor. Con el fin de focalizar la gestión, se asignó un orden de prioridad para el desarrollo de procesos de reconversión y mejoramiento de sistemas de producción insostenibles y para la aplicación de mejores prácticas agropecuarias y productivas en general. Luego de la priorización se encontró que cerca de la mitad de los sitios seleccionados como de uso sostenible tienen énfasis en restauración y conservación (114.606,5 ha) y la otra mitad en producción (109.261,5 ha).





**Prioridad 1: Zona de uso sostenible con énfasis en preservación y restauración:** corresponde a aquellas áreas que por sus valores de biodiversidad o servicios ecosistémicos, deberían ser catalogadas como de preservación o restauración, pero donde las condiciones de uso y ocupación no hacen factible la declaración de áreas protegidas o la reserva con fines de restauración exclusivamente. Por lo anterior se espera que desde la regulación de las actividades productivas, y desde la aplicación de mejores prácticas, se contribuya a estos propósitos. Por su localización, estas zonas permitirán el mejoramiento de las condiciones de conectividad del corredor y la protección del recurso hídrico principalmente. Se identifican 6 sectores que cubren casi la totalidad de municipios del Corredor.

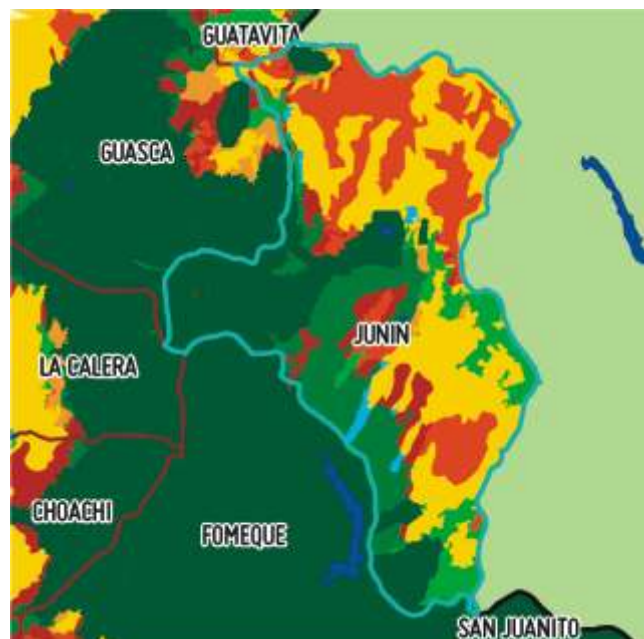
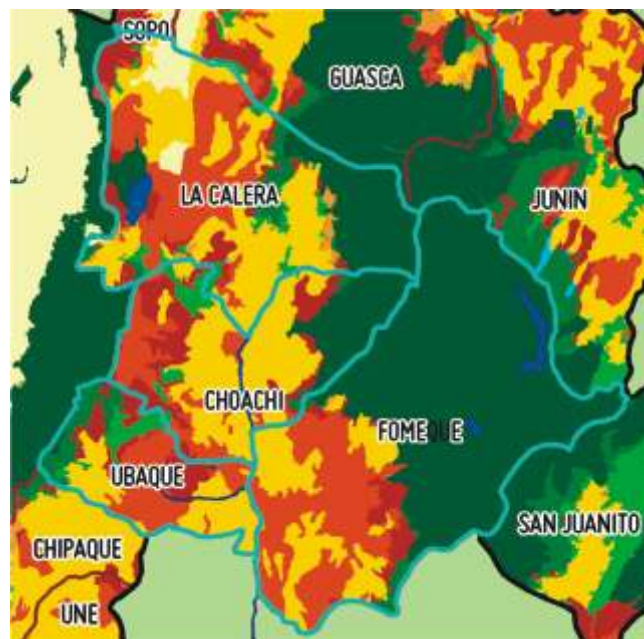
**Sector 1: Sumapaz – Sur del Distrito Capital:** localizada en área rural, en inmediaciones del PNN Sumapaz, fundamentalmente en zonas de vida que corresponden a ecosistemas de páramo y subpáramo.

- Uso sost. énfasis en preservación
- Uso sost. énfasis en restauración

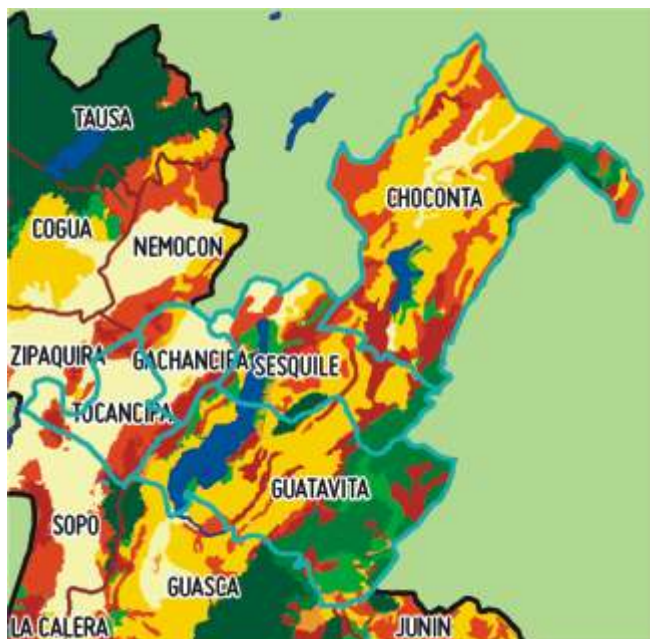
**Sector 2:** en el municipio de Uñe contiguo a las áreas de preservación identificadas, en zonas de vida que corresponden a bosque alto andino principalmente.

**Sector 3: Conectividad Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá — PNN Chingaza:** localizada en los municipios de Fómeque, Ubaque, Choachí y La Calera. Es el área ideal para recuperar la conectividad, distribuyéndose como una franja en dirección sur — norte, contigua a la RF Bosque Oriental de Bogotá (conocida como Cerros Orientales), la cual conecta el municipio de Fómeque con la zona central del municipio de La Calera. Estas zonas corresponden a las laderas y partes altas de la Cuenca del Río Blanco.




- Uso sost. énfasis en preservación
- Uso sost. énfasis en restauración

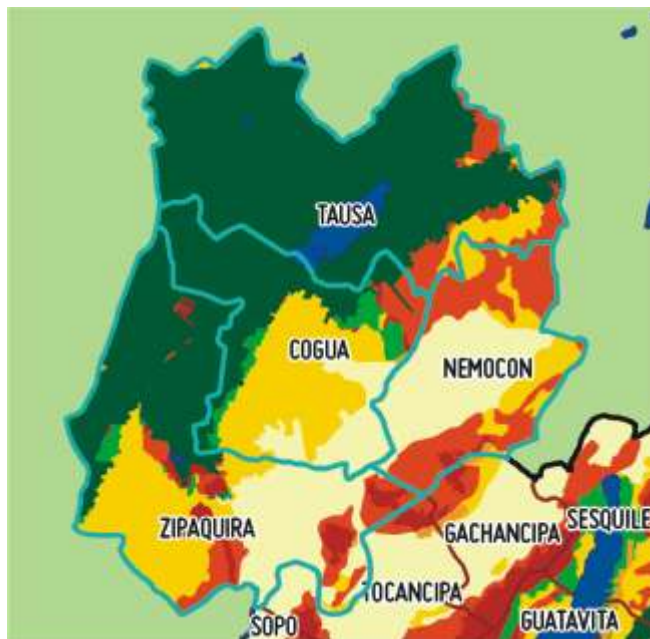


**Sector 4: Municipio de Junín:** localizado en áreas de alta pendiente, con suelos altamente inestables. Esta área contribuye a la conectividad regional del PNN Chingaza.



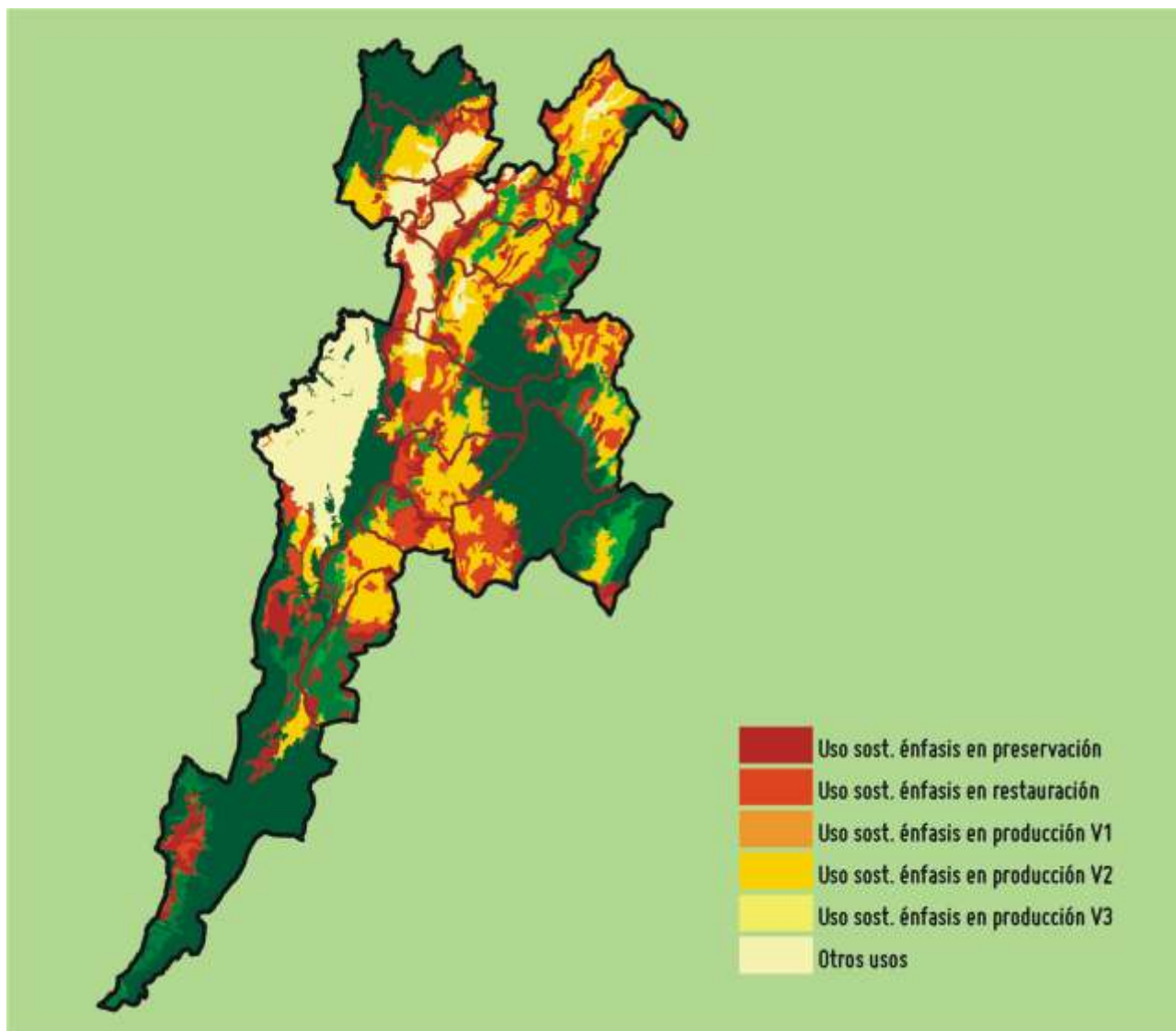
**Sector 5: Conectividad norte:** ubicadas en los municipios de Chocontá, Sesquilé, Guatavita, Gachancipá y Tocancipá. Se localizan en áreas de alta montaña en zonas de vida que corresponden a bosques alto andinos que circundan el corredor de páramos. Igualmente la continuidad del cerro de Pionono hacia el norte.

-  Uso sost. énfasis en producción V1
-  Uso sost. énfasis en producción V2
-  Uso sost. énfasis en producción V3



**Sector 6: Guerrero:** se localizan en los municipios de Tausa, Cogua, Nemocón y Zipaquirá, sobre zonas de vida que corresponden a Bosques Alto Andinos. En consideración al alto nivel de transformación de los ecosistemas de páramo y la reciente declaración de un mosaico de áreas protegidas, se requiere implementar medidas para fortalecer el manejo, con prioridad en el desarrollo de acciones hacia la restauración ecológica.

**Prioridad 2: Zona de Uso sostenible con énfasis en producción:** estas zonas se caracterizan por el desarrollo actual de actividades productivas agropecuarias. Dada su extensión se realizó una priorización más detallada, asignando el valor mayor (1) a las zonas cercanas a la mayor conectividad y a los sectores aledaños a las áreas protegidas, donde el uso del suelo debería tener una función de amortiguación de presiones y de protección de servicios ecosistémicos.





## Lineamientos generales de manejo

Considerando que el mal manejo de los sistemas productivos es la principal causa de los problemas ambientales en el Corredor (pérdida de productividad de los suelos, erosión, déficit hídrico en épocas de verano, entre otras), donde la ganadería extensiva en zonas de pendiente es la actividad productiva más común, en las zonas de uso sostenible se debe privilegiar la planificación predial e implementación de medidas orientadas a la reconversión de estos sistemas productivos.

El desarrollo de procesos de planificación predial, permitirá en primera instancia orientar las acciones para recuperar suelos degradados, disminuir los procesos erosivos y mejorar la capacidad de infiltración del suelo, lo que llevará posteriormente a mejorar la productividad de los suelos. Con esto se podrán mejorar las condiciones de seguridad alimentaria, la conectividad a través del paisaje, la conservación de las áreas naturales protegidas y el fortalecimiento de las organizaciones sociales de base, lo cual significa importantes beneficios sociales, económicos y ambientales.

Las acciones principales que se desarrollarán en los predios priorizados para ordenamiento deberán ser:

- \* **Fortalecimiento de capacidades locales:** mediante la capacitación permanente en aspectos relacionados con la producción orgánica, manejo de animales, planificación, organización social, medio ambiente, conservación de suelos, entre otros.
- \* **Implementación de sistemas agroforestales y mejoramiento de praderas:** con el fin de aumentar la masa forestal, mejorar la estructura y productividad de los suelos. Dependiendo las condiciones particulares de cada predio, se deberán establecer arreglos silvopastoriles, agroforestales, silvoagropecuarios, bancos de proteína, pastos de corte, entre otros.
- \* **Seguridad alimentaria:** siendo el bajo nivel económico de los pobladores rurales, una característica común en el Corredor, se recomienda el establecimiento de huertas caseras, cultivos de pancoger, el manejo de especies menores, como medidas para garantizar algunos productos básicos de la canasta familiar o para generar algunos excedentes.
- \* **Mejoramiento de cultivos:** se fomentará el desarrollo de mejores prácticas agrícolas, con menor dependencia de abonos y plaguicidas químicos, establecimiento de barreras vivas, rotación de cultivos, entre otros.
- \* **Protección de remanentes de bosques y humedales:** en los predios que posean relictos o fragmentos de coberturas naturales o en procesos de recuperación natural, se promoverá la protección mediante acciones de aislamiento. En áreas que evidencien degradación o que deberían contar con mayor cobertura vegetal, como nacimientos de agua, rondas de corrientes o humedales, se promoverá la restauración y aislamiento para limitar las fuentes de presión y promover su recuperación.

### 4.2.4 Zonas de otros usos

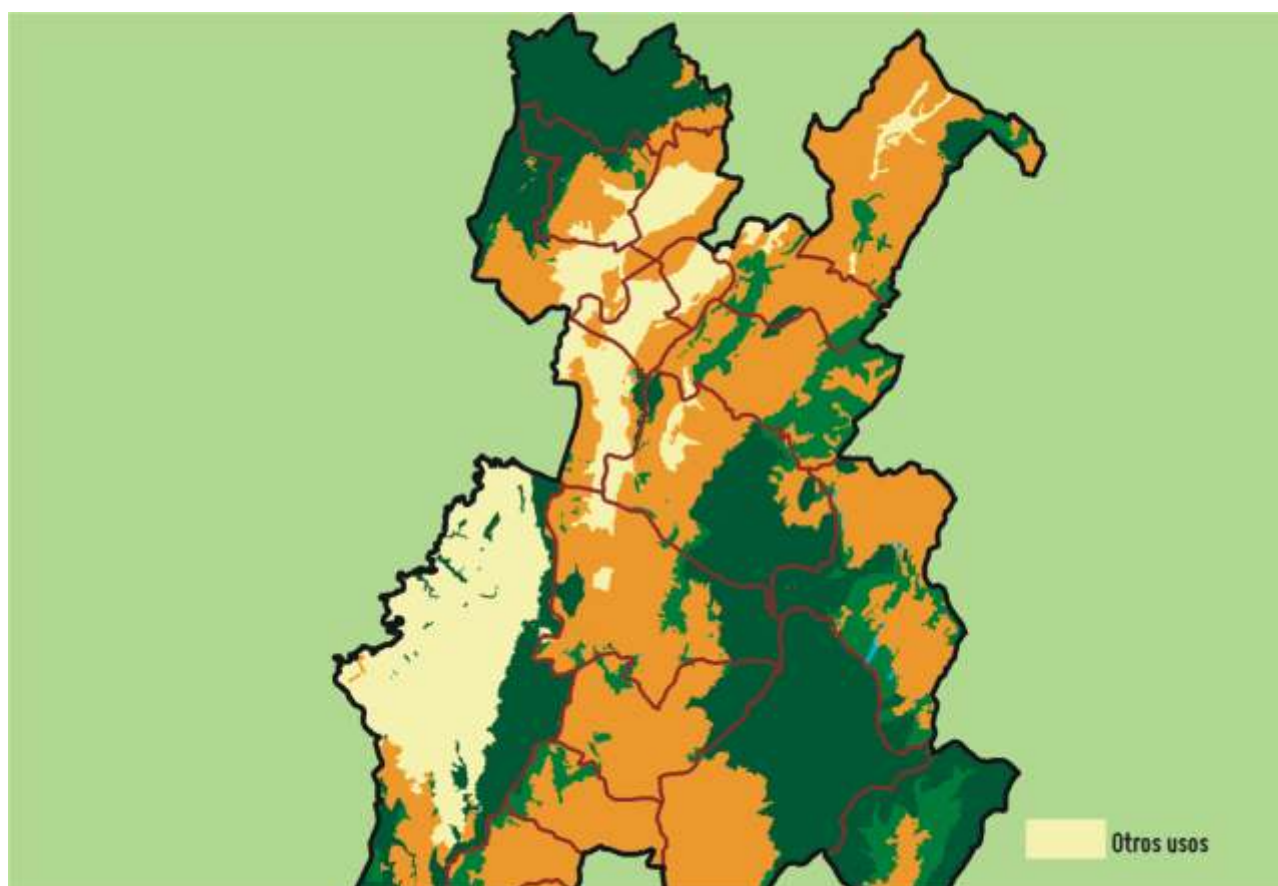
Hace referencia a los espacios del Corredor que no cumplen una función particular (nodo, enlace o amortiguador) dado que están altamente transformadas, pero que son parte del contexto territorial y hay que considerar en el manejo. En estas zonas se encuentran los centros

poblados o zonas urbanas permanentes, zonas de dedicación minera o zonas de uso agropecuario intensivo, que han sido expuestas a altos niveles de explotación comercial o industrial y que presentan cambios muy severos de sus condiciones naturales, limitando la posibilidad de restauración o haciendo esta actividad poco costo/efectiva.

### Localización

Las zonas designadas como de otros usos se localizan en los sectores de mayor transformación dentro del Corredor, donde predomina el uso para fines urbanísticos y el desarrollo industrial o agroindustrial. En estas zonas se llevan a cabo actualmente proyectos viales de gran impacto como la doble calzada por la vía Sopó hacia Tunja o por la vía a Ubaté.

Por sus condiciones estas áreas tienen la menor funcionalidad ecológica dentro del Corredor.



## Lineamientos generales de manejo

En las zonas de otros usos se promoverá el desarrollo de mejores prácticas ambientales, en el marco de la normatividad del país, especialmente la referida al desarrollo de medidas de responsabilidad ambiental y social empresarial. En el caso de la ciudad de Bogotá, se promoverá el fortalecimiento de la estructura ecológica principal, para lo cual se deberán diseñar y desarrollar campañas que vinculen a la ciudadanía así como al sector privado en la consolidación del Corredor.

### 4.3 PARTICIPACION SOCIAL EN EL DISEÑO

La estrategia de participación social, comunicaciones y divulgación desarrollada en el marco del Convenio CI – EAAB, tuvo dos finalidades básicas: por un lado facilitar la participación de los actores sociales en el proceso de diseño del corredor y, por el otro, conocer la percepción social frente a una iniciativa de conservación de este tipo, con el fin de identificar los aspectos cruciales posibles de ser atendidos en el periodo de desarrollo del convenio CI – EAAB y en la fase posterior de implementación.

La Estrategia Integral de Participación Social establecida se caracterizó por ser flexible y dinámica, lo cual permitió hacer ajustes periódicos y responder a las condiciones cambiantes asociadas a las dinámicas institucionales, a la relación con los actores sociales, y al avance del convenio.

La metodología desarrollada para el análisis de actores y la determinación del escenario deseable de participación fue una adaptación de la metodología denominada “Listado Cualificado de Actores”<sup>17</sup>. La estrategia de participación se diseñó con fundamento en la metodología de *Mediación Pedagógica* (también llamada *Pedagogía Social*), la cual enfatiza en el reconocimiento y la formación de sujetos participantes, procurando lograr al final de cualquier proceso unos “saldos pedagógicos” referidos al fortalecimiento de la cultura ciudadana en materia ambiental y especialmente de conservación.

Orientados por la estrategia de participación y comunicaciones se propiciaron diversos espacios de encuentro donde los actores relacionados con el corredor conocieron esta iniciativa, expresaron su visión y realizaron aportes para el diseño.

#### 4.3.1 Actores sociales

La gestión de un Corredor de conservación corresponde a un proceso que, en primer lugar, debe reconocer la diversidad de actores que confluyen en el territorio, y en segundo, propiciar condiciones efectivas de participación en las diferentes etapas (diseño, planeación, ejecución y monitoreo), para lo cual se partió de reconocer varios aspectos fundamentales:

17. Diseñada por Sandra Sguerra y Aída Giraldo para apoyar la formulación de los Planes de Manejo de todas las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (1999 – 2005).

1. No hay participación sin un tema que la estructure y la oriente, en este caso el proceso de diseño del Corredor.
2. Se debe reconocer el rol natural de los actores (derechos, deberes, responsabilidades) dentro del proceso participativo, el cual varía de acuerdo con:
  - \* El tema de la participación, es decir los aspectos que son objeto de decisión (zonificación de gestión, acuerdos de trabajo, etc.).
  - \* El ámbito de gestión en el cual se realiza la participación, que está definido por la jurisdicción o espacio de actuación de cada actor, de acuerdo a las normas vigentes.
3. El alcance de un proceso participativo depende del convocante y el tipo de instancias a través de las cuales ejerce la participación.
4. Se deben definir estrategias participativas diferenciadas por actor o grupo de actores, reconociendo que existen diferentes niveles de participación (concertación, información, etc.), según el rol que cada uno cumple dentro del proceso.

De acuerdo con estos elementos básicos, planteados en la metodología de *Listado Cualificado de Actores*, se analizaron de manera objetiva los actores sujetos de la participación, bajo la premisa de que cada proceso es único dependiendo de las cuatro variables anteriores y por ello no hay un único camino prediseñado para propiciarla.

Roles, funciones y competencias relacionadas con el tema central de la participación, son referentes fundamentales para el análisis de actores, de forma tal que su vinculación al proceso no se defina por la cercanía o distancia entre convocantes y convocados al proceso. En el marco de lo anterior, en el área de estudio se identificaron los siguientes grupos de actores:

**\* Actores públicos:**

- \* Entidades territoriales
  - Departamentos
  - Distrito Capital de Bogotá
  - Municipios
- \* Autoridades ambientales
  - Corporaciones Autónomas Regionales
  - Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales
  - Secretaría Distrital de Ambiente

**\* Actores privados**

- \* Organizaciones no gubernamentales
- \* Sectores productivos
- \* Empresas



#### 4.3.1.1 ACTORES PÚBLICOS

**ENTIDADES TERRITORIALES:** se entiende como personas jurídicas, de derecho público, que componen la división político-administrativa del Estado, gozando de autonomía en la gestión de sus intereses. Son entidades territoriales: los departamentos, municipios, distritos, los territorios indígenas y, eventualmente, las regiones y provincias. A continuación se analiza la naturaleza jurídica y funciones de las entidades territoriales con presencia en el área del Corredor de Conservación.

##### 1. **Departamentos:** el Corredor de Conservación está en jurisdicción de los departamentos de Cundinamarca y del Meta.

La Constitución Política de 1991 establece a Colombia como una República Unitaria que se divide administrativa y políticamente en departamentos, que forman regiones geográficas, culturales y económicas. Los departamentos tienen autonomía para la administración de los asuntos seccionales y la planificación y promoción del desarrollo económico y social dentro de su territorio. Ejercen funciones administrativas, de coordinación y de complementariedad de la acción municipal. Los departamentos son entidades territoriales de carácter público que se rigen por las normas del derecho público.

Cada departamento tiene sus propios cuerpos para ejercer los poderes ejecutivo, legislativo y judicial. El poder ejecutivo está a cargo de un gobernador; el poder legislativo está a cargo de una Asamblea departamental y el poder judicial está representado por los tribunales departamentales.

En cuanto a la gestión ambiental, corresponde a los departamentos por mandato de la Ley 99 de 1993, entre otras las siguientes funciones: 1) promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales; 2) expedir, con sujeción a las normas superiores, las disposiciones departamentales especiales con relación al medio ambiente; 3) dar apoyo presupuestal, técnico, financiero y administrativo a las Corporaciones Autónomas Regionales, a los municipios y a las demás entidades territoriales que se creen en el ámbito departamental, en la ejecución de programas y proyectos y en las tareas necesarias para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; 4) promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con los entes territoriales y las Corporaciones Autónomas Regionales, programas y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras, defensa contra inundaciones y regulación de cauces o corrientes de agua, para el adecuado manejo y aprovechamiento de las cuencas hidrográficas; y 5) coordinar y dirigir, con la asesoría de las Corporaciones Autónomas Regionales, las actividades de control y vigilancia ambientales intermunicipales, que se realicen dentro del territorio del Departamento con el apoyo de la fuerza pública, en relación con la movilización, procesamiento, uso, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales renovables.

Revisados los Planes Departamentales de Desarrollo de Cundinamarca y el Meta, se encontró que las funciones descritas anteriormente han sido plasmadas en diferentes programas y proyectos que serán desarrollados en el área del Corredor de Conservación, lo cual abre el camino para la coordinación de las acciones y recursos que permitirá alcanzar los objetivos del mismo en el mediano plazo.

##### 2. **Distrito Capital de Bogotá:** según el artículo 322 de la Constitución Política de Colombia, Bogotá es la capital de la República y del departamento de Cundinamarca, y se encuentra organizada como Distrito Capital, gozando de un régimen especial. A las autoridades distritales les corresponde garantizar el desarrollo armónico e integrado de la ciudad y la eficiente prestación de los servicios a su cargo.

El Régimen especial del Distrito, está contenido en el Decreto 1441 de 1993, que en algunos apartes ha sido modificado por leyes posteriores como la 1.136 de 2007, la 633 de 2000 y la 617 de 2000. Estas disposiciones, en términos generales, dotan al Distrito Capital de los instrumentos necesarios para el cumplimiento de sus funciones y la prestación de los servicios a su cargo, con el fin de garantizar el desarrollo integral de su territorio y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

El Distrito Capital goza de las mismas atribuciones que la Constitución y la Ley le otorga a los departamentos, lo cual implica que en el territorio distrital no aplican las disposiciones proferidas por el Departamento de Cundinamarca.

En términos generales, el Régimen especial distrital establece que corresponden al Distrito Capital, entre otras, las siguientes funciones: 1) Adoptar el plan de ordenamiento físico del territorio, el cual incluirá además de otras materias, la reglamentación de los usos del suelo y el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales; y 2) Dictar las normas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.

- 3. Municipios:** la Constitución Política en su artículo 311, establece que el municipio es la entidad fundamental de la división político administrativa del Estado, a quien le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir obras que demanden el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación ciudadana y el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y que se rige por las normas del derecho público. En desarrollo de esta disposición constitucional, la Ley 388 de 1997 define el ordenamiento territorial municipal y distrital como el conjunto de acciones político administrativas y de planificación física concertadas, para promover el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y la prevención de desastres.

El Corredor de Conservación se encuentra en jurisdicción de los municipios de La Calera, Tausa, Chocontá, Zipaquirá, Guatavita, Guasca, Junín, Nemocón, Cagua, Fômeque, Choachí, Ubaque, Une, Tocancipá, Sopó, San Juanito, Chipaque, Sesquilé y Gachancipá.

Dentro del municipio, corresponde a los concejos municipales reglamentar los usos del suelo y dictar las normas necesarias para preservar y defender el patrimonio ecológico. De otro lado, corresponde al Alcalde, según la Ley 136 de 1994, dirigir la acción administrativa del municipio y velar por el desarrollo sostenible en concurrencia con las entidades que la ley determine. La Ley 99 de 1993, asigna las mismas funciones ambientales a los Distritos y Municipios, de las cuales se resalta: 1) Promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables; elaborar los planes, programas y proyectos ambientales municipales articulados a los del orden departamental y nacional; 2) Dictar con sujeción a las disposiciones legales reglamentarias superiores, las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico del municipio; 3) Adoptar los planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables, que hayan sido discutidos y aprobados a nivel regional, conforme a las normas de planificación ambiental; 4) Participar en la elaboración de los planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables a nivel departamental; 5) Colaborar con las Corporaciones Autónomas Regionales, en la elaboración de los planes regionales y en la ejecución de programas y proyectos necesarios para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; 6) Dictar, dentro de los límites establecidos por la ley, los reglamentos y las disposiciones superiores, las normas de ordenamiento territorial del municipio y las regulaciones de uso del suelo; y 7) Promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con las Corporaciones Autónomas Regionales, obras y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras, defensa contra inundaciones y regulación de cauces o corrientes de agua, para el adecuado manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas.

**AUTORIDADES AMBIENTALES:** la Ley 99 de 1993, reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los recursos naturales renovables y organizó el Sistema Nacional Ambiental SINA, definiendo en su artículo 4º que hacen parte del SINA entre otros, el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, los Departamentos, Distritos y Municipios. Esta Ley establece expresamente como autoridades ambientales: las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones de Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Ambiente (ahora Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial).

En el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, se concede a los municipios y distritos con población urbana superior a un millón de habitantes, las mismas atribuciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, en lo que fuere aplicable al medio ambiente urbano. Es decir que para el caso que nos ocupa, tenemos cuatro corporaciones autónomas regionales: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca — CAR, Corporación Autónoma Regional del Guavio – CORPOGUAVIO, Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia — CORPORINOQUIA, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial de La Macarena — CORMACARENA, y un gran centro urbano con una doble función, que es el Distrito Capital, quien ejerce estas funciones ambientales a través de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA.

**1. Corporaciones Autónomas Regionales:** el artículo 23 de la Ley 99 de 1993, establece que las Corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidro-geográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio.

La Corte Constitucional, en Sentencia C-423 de 1994, precisó que las Corporaciones Autónomas Regionales son establecimientos públicos del orden nacional. De conformidad con la Ley 489 de 1998, las Corporaciones tienen un régimen especial, que es el establecido en la Ley 99 de 1993 y en sus decretos reglamentarios, especialmente el Decreto 1768 de 1994, donde se definen los siguientes aspectos relevantes:

- \* Los actos que expidan las CAR en ejercicio de sus funciones son actos administrativos y en consecuencia sujetos a las disposiciones del Código Contencioso Administrativo, con las particularidades establecidas en la Ley y en el Decreto 1768 de 1994.
- \* Las CAR sujetarán su régimen contractual a la Ley 80 de 1993, sus normas reglamentarias y las que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.
- \* El patrimonio, por ser de carácter público, estará sujeto a las normas que sobre la materia les sean aplicables a las entidades descentralizadas del orden nacional.
- \* La planificación ambiental, según el Decreto 1768 de 1994, es la herramienta prioritaria para el cumplimiento de los objetivos de las Corporaciones, y para garantizar la continuidad de las acciones. Esta planificación deberá realizarse de manera armónica y coherente con los planes regionales y locales.

Las funciones asignadas a estas autoridades ambientales relacionadas con el Corredor, están en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, de las cuales resaltamos las siguientes: 1) Promover y desarrollar la participación comunitaria en programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables; 2) Coordinar el proceso de preparación de los planes,

programas y proyectos de desarrollo medioambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integradas del Sistema Nacional Ambiental (SINA) en el área de su jurisdicción y en especial, asesorar a los Departamentos, distritos y Municipios de su comprensión territorial en la definición de los planes de desarrollo ambiental y en sus programas y proyectos en materia de protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por las distintas entidades territoriales; 3) Participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción, en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta en las decisiones que se adopten; 4) Celebrar contratos y convenios con las entidades territoriales, otras entidades públicas y privadas y con las entidades sin ánimo de lucro cuyo objeto sea la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, con el fin de ejecutar de la mejor manera alguna o algunas de sus funciones, cuando no correspondan al ejercicio de funciones administrativas; 5) Reservar, alinear, administrar o sustraer, en los términos y condiciones que fijen la ley y los reglamentos, los distritos de manejo integrado, los distritos de conservación de suelos, las reservas forestales y parques naturales de carácter regional, y reglamentar su uso y funcionamiento. Administrar las Reservas Forestales Nacionales en el área de su jurisdicción; 6) Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales; 7) Promover y ejecutar obras de irrigación, avenamiento, defensa contra las inundaciones, regulación de cauces y corrientes de agua, y de recuperación de tierras que sean necesarias para la defensa, protección y adecuado manejo de cuencas hidrográficas del territorio de su jurisdicción, en coordinación con los organismos directores y ejecutores del Sistema Nacional de Adecuación de Tierras, conforme a las disposiciones legales y a las previsiones técnicas correspondientes. Cuando se trate de obras de riego y avenamiento que de acuerdo con las normas y reglamentos requieran de Licencia Ambiental, ésta deberá ser expedida por el Ministerio del Medio Ambiente; 8) Ejecutar, administrar, operar y mantener en coordinación con las entidades territoriales, proyectos, programas de desarrollo sostenible y obras de infraestructura cuya realización sea necesaria para la defensa y protección o para la descontaminación o recuperación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; 9) Prestar asistencia técnica a entidades públicas y privadas y a los particulares, acerca del adecuado manejo de los recursos naturales renovables y la preservación del medio ambiente, en la forma que lo establezcan los reglamentos y de acuerdo con los lineamientos fijados por el Ministerio del Medio Ambiente; 10) Adquirir bienes de propiedad privada y los patrimoniales en las entidades de derecho público y adelantar ante el juez competente la expropiación de bienes, una vez surtida la etapa de negociación directa, cuando ello sea necesario para el cumplimiento de sus funciones o para la ejecución de obras o proyectos requeridos para el cumplimiento de las mismas, e imponer las servidumbres a que haya lugar, conforme a la ley; y 11) Apoyar a los concejos municipales, a las asambleas departamentales y a los consejos de las entidades territoriales indígenas en las funciones de planificación que les otorga la Constitución Nacional.

El parágrafo 4º del citado artículo, establece que las Corporaciones Autónomas Regionales realizarán sus tareas en estrecha coordinación con las entidades territoriales y con los organismos a las que éstas hayan asignado responsabilidades de su competencia.

Las Corporaciones, cuentan con 2 instrumentos de planificación que son el Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR y el Plan de Acción Trienal – PAT, dentro de los cuales se establecen programas y proyectos relacionados con los objetivos del Corredor de Conservación y adicionalmente, cuentan con instrumentos financieros, económicos y jurídicos que pueden ser utilizados como herramientas para apoyar algunas de las estrategias y actividades requeridas.

- 2. Unidad Especial Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales – UAESPNN:** De conformidad con la Ley 99 de 1993 y el Decreto 216 de 2003, la UAESPNN es una Unidad Administrativa Especial sin personería jurídica, clasificada como una entidad nacional del nivel centralizado, dependiente del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con autonomía administrativa y financiera,

en los términos del literal J del artículo 54 de la Ley 489 de 1998, encargada del manejo y administración del Sistema de Parques Nacionales Naturales y de los asuntos que le sean asignados o delegados. Como dependencia del Ministerio, la UAESPNN debe ceñirse en todos sus actos y contratos a lo definido en la Ley 99 de 1993, la Ley 498 de 1998 y la Ley 80 de 1993.

En consecuencia y dentro de este marco legal, la UAESPNN puede suscribir convenios y contratos para el cumplimiento de sus funciones, entre ellos convenios interadministrativos, contratos de asociación y cooperación entre otros. Sin embargo dado que no tienen personería jurídica, requiere de autorización directa del Congreso de la República, para su participación en sociedades o asociaciones para el cumplimiento de sus funciones.

De las funciones asignadas a las UAESPNN se destacan las siguientes: 1) Proponer e implementar las políticas, planes, programas, proyectos, normas y procedimientos relacionados con las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y del Sistema Nacional de Áreas Protegidas –SINAP; 2) Coordinar con las autoridades ambientales, las entidades territoriales, los grupos sociales y étnicos y otras instituciones regionales y locales, públicas o privadas, la puesta en marcha de sistemas regulatorios de uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en las zonas amortiguadoras de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, de acuerdo con los criterios de sustentabilidad y mitigación que se definan para cada caso; y 3) Diseñar e implementar la estrategia de sostenibilidad financiera para la generación de recursos, que apoyen la gestión de las áreas del Sistema de Parques Nacionales.

En relación con los recursos financieros, la UAESPNN cuenta entre otras fuentes, con los recursos provenientes de la administración de los bienes patrimoniales, oferta y venta de los bienes y servicios ambientales asociados a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales; los recursos que reciba por cooperación técnica nacional e internacional, los que reciba del Gobierno Nacional; y los que el Fondo Nacional Ambiental – FONAM, o cualquier otro fondo destine para la consolidación de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

En lo referente de manera particular con los Parques Nacionales Naturales de Chingaza y Sumapaz, que se encuentran en el área del Corredor, la UAESPNN en enero de 2007 mediante resoluciones 30 y 32, adoptó los planes de manejo, donde se establece la zonificación, régimen de uso y Plan Estratégico de Acción 2006—2011, los cuales son compatibles con los objetivos y propósitos del Corredor de conservación.

#### 4.3.1.2 ACTORES PRIVADOS

En el área del Corredor hay una gran cantidad de actores de carácter privado o mixto, así como sectores productivos y empresas. De la revisión realizada, se listan a continuación los que más se destacan y tienen mayor relación con los propósitos de esta iniciativa, sin desconocer la existencia de muchos más, que podrán vincularse a la misma.

1. **Organizaciones no gubernamentales – ONG:** las organizaciones no gubernamentales, son entidades de carácter privado, con fines y objetivos humanitarios y sociales definidos por sus integrantes; creadas independientemente de los gobiernos locales, regionales y nacionales, así como también de organismos internacionales.

Jurídicamente adoptan diferentes estatus, tales como: asociación, fundación, corporación y cooperativa, entre otras formas. Al conjunto del sector que integran las ONG se le denomina de diferentes formas, tales como organizaciones de la sociedad civil, sector voluntario, sector no lucrativo, sector solidario, economía social, tercer sector y sector social. Su membresía está compuesta por voluntarios.



Internamente pueden tener un bajo o alto grado de organización. El financiamiento de actividades, generalmente, proviene de diversas fuentes: personas particulares, estados, organismos internacionales, empresas, otras ONG, entre otros.

En el área de estudio se encuentran algunas organizaciones de este tipo, que han venido desarrollando trabajos en diferentes ámbitos de interés del corredor, y cuya vinculación al mismo podría ser de gran utilidad para alcanzar los objetivos planteados. Entre estas organizaciones resaltamos las siguientes que podrían ser parte del arreglo institucional propuesto para la fase de implementación del Corredor, en función de su alta compatibilidad con los propósitos de esta iniciativa, resaltando que estas no son las únicas con las cuales se podrán suscribir convenios o acuerdos para ejecutar algunas de las actividades.

- \* **CORPORACIÓN RECONOCER:** organización no gubernamental que trabaja en pro del desarrollo humano sostenible y agroecológico en organizaciones comunitarias de Colombia. Tiene por objeto aportar su experiencia para mejorar condiciones socio económicas, culturales y ambientales de las personas, familias, comunidades y de la sociedad en su conjunto, mediante diversos enfoques; entre ellos la participación, la conservación de la biodiversidad, el desarrollo integral del ser humano, estrategias innovadoras para la producción, la promoción de la autonomía, el respeto por la diversidad cultural, el adecuado manejo territorial y el fortalecimiento de lo público. Todo esto, teniendo como fundamento el respeto por la evolución natural y social de todas las formas de vida.
- \* **FUNDACION HUMEDALES:** organización no gubernamental, cuyo propósito es contribuir a la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas acuáticos, trabajando en unión con las comunidades locales a partir del encuentro de saberes.
- \* **FUNDACIÓN NATURA:** establecida en 1983 con el objetivo principal de contribuir a la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica de Colombia, ha obtenido gran reputación nacional e internacional a través de los resultados de su investigación científica y del desarrollo e implementación de proyectos de gestión ambiental y desarrollo sostenible en Colombia. Para conseguir este objetivo, la Fundación Natura combina sus esfuerzos en el trabajo directo con las comunidades que viven en las áreas de alta biodiversidad y en áreas de amortiguación de Parques Nacionales, a través de convenios interinstitucionales con entidades gubernamentales y no gubernamentales.
- \* **FUNDACION BICOLOMBIA:** creada en 1993, la fundación para la conservación del patrimonio natural — BICOLOMBIA, tiene como misión propender por la conservación y utilización adecuada del patrimonio natural del país, como fundamento del desarrollo sostenible, y para contribuir al fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en beneficio de la calidad de vida de la población colombiana. En virtud de lo anterior la Fundación coadyuva a todo tipo de acciones gubernamentales y particulares que estén enfocadas hacia la preservación de la biodiversidad, especialmente aquellas referentes a la constitución y planificación del manejo de Áreas Naturales Protegidas en sus diferentes categorías de manejo; realiza investigaciones sobre el medio ambiente y recursos bióticos que estén dirigidas hacia la generación y aplicación de tecnologías y sistemas de producción que permitan el aprovechamiento sostenible de ecosistemas, comunidades bióticas y especies de fauna y flora silvestres; y ejecuta estudios, asesorías, interventorías o consultorías relacionadas con los recursos naturales.
- \* **CONSERVACIÓN INTERNACIONAL (CI):** es una organización sin ánimo de lucro, fundada en 1987, con programas en más de 40 países de los cuatro continentes donde se encuentran las áreas de mayor riqueza biológica del mundo. En Colombia inició sus actividades en 1991. Con la cooperación de organizaciones nacionales e internacionales trabaja en el diseño y ejecución de programas que integran la conservación de los recursos naturales con el desarrollo socio-económico en el ámbito nacional, regional y local. Estos programas involucran a los sectores gubernamental, académico-científico y a la población civil en las diferentes instancias de participación.

- 2. Sectores productivos:** la producción de bienes y servicios se clasifica en tres sectores productivos<sup>18</sup>: primarios, secundarios y terciarios. El **sector primario**, comprende las actividades de extracción directa de bienes de la naturaleza, sin transformaciones. Normalmente, se entiende que forman parte del sector primario la minería, la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca. El **sector secundario** se refiere a las actividades que implican transformación de alimentos y materias primas a través de los más variados procesos productivos. El **sector terciario** engloba las actividades que utilizan distintas clases de equipos y de trabajo humano para atender demandas sociales como el transporte, comunicaciones y actividades financieras.

En el área del Corredor de conservación, se desarrollan actividades del sector primario básicamente: agricultura, ganadería, minería, floricultura, avicultura, extracción de agua potable, entre otros.

Teniendo en cuenta los objetivos del Corredor de conservación, los sectores productivos podrían verse afectados, limitados, condicionados y/o favorecidos por los programas y proyectos que se desarrollen para alcanzar los objetivos planteados para la iniciativa, dependiendo del punto de vista desde donde se mire:

- a. Serán destinatarios de las normas que las entidades parte del mecanismo de coordinación del Corredor, establezcan, y de la imposición de medidas ambientales más restrictivas para el desarrollo de sus actividades.
  - b. Podrán ser partícipes en la ejecución de algunas de las actividades planteadas para el Corredor, las cuales podrán ser cofinanciadas por estos, en desarrollo de su responsabilidad social empresarial o del cumplimiento de medidas de compensación que se planteen en procesos de licenciamiento de sus actividades, tendientes a mitigar los efectos ambientales en el área.
- 3. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB:** según el Acuerdo 6 de 1995, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP, es una Empresa Industrial y Comercial del Distrito, prestadora de servicios públicos domiciliarios, dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, quien para el desarrollo de sus actividades se registró por el derecho privado. Naturaleza jurídica que fue ratificada por el Acuerdo 11 de 1997, expedido por el Concejo Distrital.

Las empresas de servicios públicos podrán participar como socias en otras empresas de servicios públicos o en las que tengan como objeto principal la prestación de un servicio o la provisión de un bien indispensable para cumplir su objeto, si no hay ya una oferta amplia de este bien en el mercado.

El régimen aplicable en los actos y contratos que suscriba la EAAB en desarrollo de su objeto social, y en todo lo relacionado con la prestación de los servicios públicos es el derecho privado, pero en caso de ejecutar de manera conjunta recursos provenientes de entidades públicas o participar en convenios, contratos o asociaciones en las que participen entidades públicas cuyo objeto no sea la prestación de servicios públicos, deberá aplicar el régimen público, es decir sujetarse a la Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios. Así lo ratifica el Concepto del Consejo de Estado número 1066 de 1997, en el cual se analizan los acuerdos de creación de la EAAB.

---

18. Los sectores productivos o económicos son las distintas ramas o divisiones de la actividad económica de un Estado, atendiendo al tipo de proceso de que se trate.

El artículo 3 de la Ley 689 de 2001, por medio de la cual se modificó parcialmente la Ley 142 de 1994, señala que las entidades estatales que prestan los servicios públicos domiciliarios no están sujetas a las disposiciones del Estatuto General de Contratación de la administración pública, y en consecuencia, sus contratos se rigen por las normas del derecho privado, lo cual fue ratificado en el artículo 50 de la Ley 1150 de 2007. Siendo consecuente con lo anterior, la EAAB adoptó mediante la Resolución 0618 del 17 de julio de 2009, el Manual de Contratación. El Manual establece la modalidad de contratación directa para la suscripción de convenios interadministrativos y convenios con entidades públicas o privadas sin ánimo de lucro. En este último caso, la solicitud de trámite de convenio y sus modificaciones deberá contar con el visto bueno por escrito del gerente general de la empresa.

### 4.3.2 Estrategia de participación

La *Estrategia de Participación Social* implementada en la fase de diseño del Corredor tuvo como **objetivo central** “*generar espacios de encuentro e interlocución social permanentes que permitieran un relacionamiento práctico y funcional con los diversos actores sociales con incidencia directa o indirecta en el área de estudio; para que conocieran y analizaran de manera individual y colectiva la propuesta de diseño de un Corredor de Conservación y, de esa manera, expresaran las convergencias y divergencias, aportaran su saber en el proceso de diseño y finalmente establecieran su percepción y posición frente a la iniciativa*”.

La participación social horizontal, ofreció las mejores posibilidades para entablar espacios de encuentro y diálogo con todos los actores, sin constreñir su materialización únicamente a eventos formales y otras figuras que, en ocasiones, no favorecen el flujo comunicativo desinhibido. En este contexto la participación se asumió no como un componente en sí, sino como un canal o medio para establecer espacios de encuentro muy variados y flexibles donde se buscó concertar voluntades para el diseño del Corredor.

La participación en el diseño del Corredor se adelantó en dos niveles de relacionamiento: el **técnico** y el **político**.

- \* **Nivel técnico:** se refiere a los argumentos teóricos, conceptuales y socio – jurídicos que sustentan el diseño del Corredor y que son objeto de opiniones o conceptos variados, dependiendo del actor.
- \* **Nivel político:** en este nivel se adelantó el acercamiento permanente del equipo directivo y operativo del proyecto hacia todos los actores con competencias en la toma de decisiones de aspectos cruciales para el diseño y puesta en marcha del Corredor, o que pueden de alguna manera verse afectados por la iniciativa. El propósito de este nivel fue allanar el camino de los acuerdos para hacer viable la adopción y posterior implementación de la propuesta.

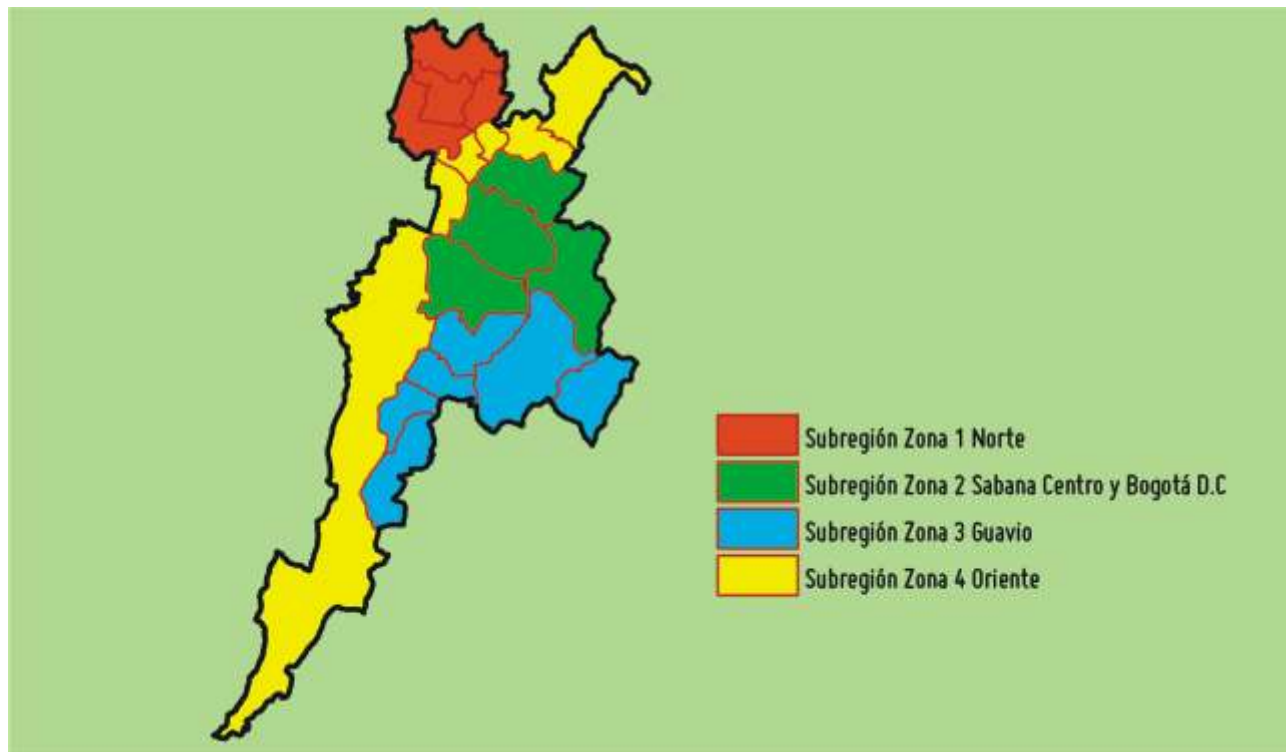
### Propuesta metodológica

La propuesta metodológica que permitió operar de manera efectiva toda la Estrategia de Participación Social del proyecto de Corredor de Conservación fue la *Mediación Pedagógica*, que se basa en el reconocimiento y la formación de sujetos participantes, en procura de realizar obras con “saldo pedagógico” y fortalecer la cultura ciudadana. La experiencia de formación fundada en la *Mediación Pedagógica* reafirma el principio del “*aprender a aprender*” y el “*aprender descubriendo y haciendo*”; reconociendo el aprendizaje como un *proceso de*

*participación, contacto con la realidad, creatividad, expresividad, relacionalidad permanente con el otro y compromisos concretos de acción real.* En ese sentido, esta herramienta metodológica fomenta la interacción entre teoría y práctica a partir del contacto crítico – analítico con la realidad, facilitando el diálogo de saberes en todas las direcciones.

La Estrategia de Participación Social se aplicó al Distrito Capital de Bogotá y los 18 municipios del Departamento de Cundinamarca (Tausa, Nemocón, Cogua, Zipaquirá, Chocontá, Gachancipá, Sesquilé, Tocancipá, Sopó, Guatavita, Guasca, La Calera, Junín, Fómeque, Choachí, Ubaque, Une y Chipaque, además de Bogotá), y el del Meta (San Juanito).

Para facilitar la gestión social, el área de estudio se dividió en cuatro zonas o *subregiones operativas* (Figura N°17), definidas a partir de criterios técnicos y socio ambientales muy generales tales como la conectividad vial, la pertenencia territorial asociada a orígenes históricos e intercambios socioeconómicos, la afinidad y cercanía a los Nodos de Conservación (PNN Chingaza, PNN Sumapaz, Reserva Forestal Bosque Oriental de Bogotá y el Páramo de Guerrero) y a factores sociopolíticos que en la actualidad generan vínculos micro regionales. En el siguiente mapa se identifican las cuatro subregiones operativas mencionadas.



**Figura N° 17.** Subregiones operativas para el desarrollo de la estrategia de participación social

**Subregión Zona 1. Norte:** conformada por los municipios de *Zipaquirá, Cogua, Nemocón y Tausa*; ubicados al norte del Departamento de Cundinamarca y con los siguientes denominadores comunes de agrupación estratégica: la cercanía con el Nodo Páramo de Guerrero; la demanda de Bienes y Servicios Ambientales (BSA) que históricamente han tenido sobre el área de Páramo; la conexión vial por vías primarias y secundarias con el Corredor Zipaquirá – Ubaté; la vocación minera (carbón y sal) y agropecuaria (ganadería de leche, papa, y otros); la territorialidad basada en el origen indígena chibcha y las tradiciones de la ruta del Agua (Suasie); y la intensidad media – alta de intercambio socioeconómico.

**Subregión Zona 2. Sabana Centro y Bogotá, D.C.:** comprende los municipios de *Chocontá, Gachancipá, Tocancipá, Sesquilé, Sopó y Bogotá*, que se encuentran en el sector centro y norte del departamento de Cundinamarca; los denominadores comunes de agrupación de esa zona estratégica son: los municipios están en el área de influencia directa de la doble calzada Bogotá – Sogamoso; hacen parte del corredor industrial y agropecuario del norte de Bogotá; realizan una demanda alta de BSA en consonancia con las actividades socioeconómicas y el número de habitantes asentados en ese territorio; tienen un intercambio alto y frecuente en materia comercial y de otros servicios con la ciudad de Bogotá; se están convirtiendo en “ciudades dormitorio” de personas que trabajan, estudian o realizan otras acciones en Bogotá; el crecimiento físico de los cascos urbanos y el crecimiento poblacional de sus jurisdicciones se está traduciendo en mayor presión sobre escenarios naturales y los BSA que proveen.

**Subregión Zona 3. Guavio:** corresponde a los municipios de *Guatavita, Guasca, La Calera y Junín*; todos ubicados en el sector centro oriente del departamento de Cundinamarca. El denominador común de esta agrupación subregional es: su cercanía tanto a los Cerros Orientales como al PNN Chingaza; las extensas áreas naturales que aún conservan; comparten una red vial transversal que une a Bogotá con los diversos municipios de la Provincia del Guavio; en los últimos años vienen desarrollando propuestas para el fomento del ecoturismo y otras formas de aprovechamiento sostenible de sus escenarios naturales; actualmente se ha convertido en una zona de interés para empresas urbanizadoras que promueven la construcción rural (tipo condominio) de alto costo y asequible a estratos socioeconómicos altos.

**Subregión Zona 4. Oriente:** se trata de los municipios de *Choachí, Chipaque, Une, Fómeque y Ubaque y San Juanito*, en el departamento de Cundinamarca, y el municipio de San Juanito en el departamento del Meta. El denominador común de esta agrupación subregional es que: pertenecen a la gran cuenca hidrográfica del río Orinoco, donde hay un intercambio permanente de productos agrícolas con Bogotá, comparten vecindad con los PNN Chingaza y Sumapaz; es una zona donde sobresale el minifundio como sistema de ocupación predial y producción socioeconómica; refleja un uso intensivo de los suelos y su correspondiente desgaste, donde continúa la ampliación de la frontera agrícola a costa de las coberturas vegetales originales, especialmente hacia las áreas de páramo.

Sumado a lo anterior, se identificaron dos *municipios piloto* que permitieron un análisis de contraste sobre la viabilidad de implementación futura del Corredor. Para esto el criterio discriminante fue el nivel de acompañamiento y apoyo a la gestión ambiental comunitaria en los últimos años, donde un caso debía ser el de un municipio con gran apoyo institucional y otro con grandes deficiencias. Lo anterior permitió determinar las implicaciones de la implementación del corredor en cada caso. Los municipios seleccionados fueron Junín y Ubaque, así:

- \* **Alto nivel de apoyo institucional: municipio de Junín.** Debido a que tiene un reconocimiento regional derivado de la abundancia de recursos naturales (flora, fauna y agua); tiene parte del territorio dentro del área de influencia tanto del PNN Chingaza como del Sistema Chingaza de la EAAB; ha recibido acompañamiento técnico y educativo particular de CORPOGUAVIO, PNN Chingaza, la EAAB y otras entidades por más de 2 años continuos y presenta facilidades de acceso.



- \* **Bajo nivel de apoyo institucional:** *municipio de Ubaque*. Se caracteriza por la colindancia con los Cerros Orientales y el área rural oriental de Bogotá D.C.; tiene áreas de interés ambiental que ameritan una intervención integral urgente; no muestra una organización dinámica de los actores sociales locales para atender la problemática de los recursos naturales; y, por último, no ha recibido un acompañamiento especializado continuo por parte de CORPORINOQUIA, ni de otras entidades públicas y privadas relacionadas con el medio ambiente durante los últimos cinco años.

## Resultados generales



El desarrollo práctico de la *Estrategia de Participación Social, Comunicaciones y Divulgación* ha sido una experiencia de relacionamiento social muy importante en cuanto ha ofrecido, por un lado, la posibilidad de reconocer gran parte del territorio propuesto para el Corredor de Conservación, así como de las percepciones frente a esta iniciativa y por otro lado, recibir propuestas específicas para mejorar el ejercicio de diseño y la identificación de acciones prioritarias para ser desarrolladas.

Los espacios de socialización realizados, incluyeron una etapa inicial de **aprestamiento** donde se realizó la coordinación CI – EAAB para el desarrollo de la estrategia de participación y se adelantó la identificación y contacto inicial con los actores, y la preparación de encuentros locales. La siguiente etapa correspondió a la **socialización y retroalimentación** del proyecto como tal, la cual se enfocó al desarrollo de espacios de encuentro locales: municipales y subregionales, así como reuniones con grupos de interés con un ámbito de acción distrital, regional y nacional: instituciones públicas, ONG y gremios. A medida que se fue avanzando en la socialización, se encontraron actores sociales interesados, que motivaron la participación en nuevos encuentros que no estaban dentro del plan inicial. Estos espacios de intercambio han redundado en beneficio de la iniciativa del Corredor, especialmente en el establecimiento de la viabilidad — factibilidad que tiene en un momento dado en las comunidades locales, los actores institucionales públicos, los técnicos de las entidades del Estado que trabajan temas de ordenamiento territorial y medio ambiente, y en otros sectores de la sociedad.

La siguiente tabla presenta una síntesis de todas las actividades y encuentros realizados entre 2008 y 2009, los cuales suman un total de 156 con asistencia aproximada de 1.269 actores. Adicional a estos eventos formales, se realizaron otras reuniones de coordinación del proyecto que no están aquí relacionadas.

Tipo encuentro		Número de eventos	Asistencia	
Aprestamiento	Presentación local inicial del proyecto con autoridades municipales	18	70	
	Presentación local del proyecto a otros actores	45	215	
	Comités técnicos ampliados CI-EAAB	2	25	
Socialización y retroalimentación el proyecto	Encuentros con actores locales	Preparación encuentros y acercamiento local	30	189
		Recorridos veredales	6	22
		Encuentros Municipios Piloto	5	31
		Mesas de trabajo municipales	3	29
		Encuentros Ambientales Municipales - EAM	15	298
		Encuentros Ambientales Subregionales - EAS	3	123
	Encuentros con grupos de interés	Encuentros con entidades públicas de orden regional, nacional y distrital	16	123
		Encuentros con gremios	2	31
		Encuentros con ONG y otros proyectos	3	39
		Participación en otros encuentros	8	74
	<b>Total</b>		<b>156</b>	<b>1269</b>

**Tabla N° 7.** Encuentros realizados en desarrollo de la estrategia de participación

En cumplimiento de la estrategia de participación, se vincularon gestores ambientales para cada una de las subregiones operativas, quienes representaron un rol fundamental en el desarrollo operativo de la estrategia, especialmente en lo que se refiere a la identificación y contacto inicial con actores locales, la programación de los espacios de encuentro, la divulgación del proyecto, motivación a nuevas personas por el tema, especialmente líderes comunales de las áreas rurales, y el conocimiento de voces a favor o en contra del proyecto que en la etapa preliminar no habían sido evidentes.

Como se observa en la siguiente figura (N°18), la participación de las instituciones públicas (locales, regionales y nacionales), así como de representantes comunitarios y de ONG y proyectos fue significativamente alta, con lo cual se logró conocer de primera mano la percepción de los actores que tienen competencias directamente relacionadas con el ordenamiento del territorio y el manejo ambiental, y con ello determinar la viabilidad de su implementación. Igualmente se logró la participación de sectores de la sociedad de gran relevancia en el desarrollo del proyecto como son la academia, gremios, medios de comunicación local y líderes comunitarios.

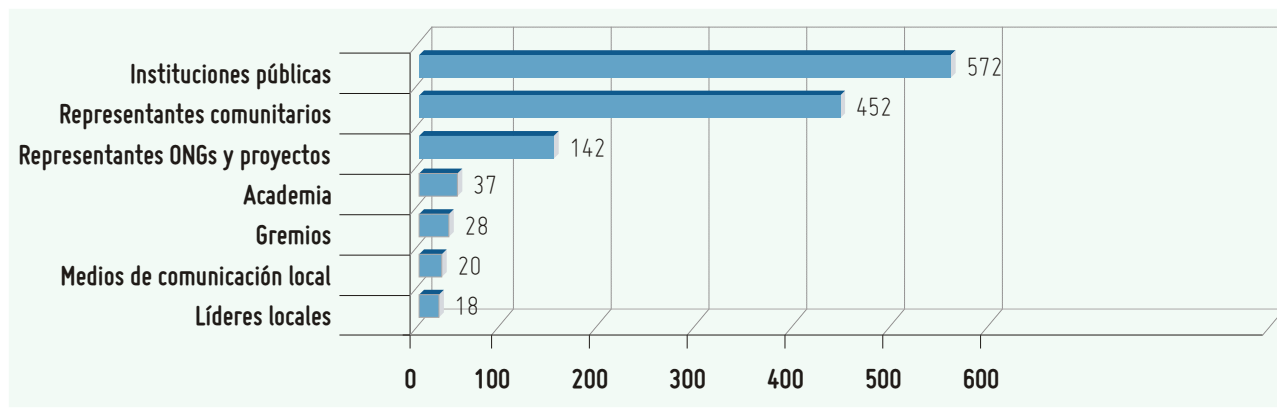


Figura N° 18. Tipo de actores participantes en el proceso de socialización y retroalimentación

### 4.3.3 Percepción social del Corredor

La implementación de la estrategia de participación y comunicación permitió un acercamiento directo a los actores locales, regionales y nacionales relacionados directamente con el Corredor, de forma que fue posible una visión general de las actuales condiciones de viabilidad o factibilidad para la implementación de la propuesta del *Corredor de Conservación Chingaza – Sumapaz – Guerrero*. De igual forma fue posible lograr contribuciones de importancia en el diseño del mismo a escala regional.

El proceso de participación social ha permitido el reconocimiento de la propuesta como un aporte importante para el ordenamiento territorial, la planeación del desarrollo socioeconómico y la gestión ambiental integral, lo cual plantea retos de gran magnitud como la armonización de la propuesta en los planes de ordenamiento territorial y en otros instrumentos de planificación territorial como: POMCAS, Planes de Manejo de Humedales y Planes de Manejo de Páramos.

Las principales conclusiones son:

- 1) En general se considera viable y socialmente aceptable y deseable la implementación de la iniciativa del Corredor, que en las actuales condiciones ambientales del país y en especial de la alta montaña, significa la protección del recurso hídrico y los valores de biodiversidad que garantizan su oferta y regulación.
- 2) La propuesta de Corredor de Conservación tiene una fuerza integradora muy alta que permite acercar diversos grupos de interés y de poder del ámbito local, municipal, regional y hasta nacional. Sin embargo, los actuales niveles de conocimiento de aspectos legales relacionados con el territorio y de proyectos locales es bastante desigual, lo cual puede limitar la consolidación de acuerdos de gestión.

- 3) Es necesario formalizar el arreglo institucional para la implementación del Corredor, el cual facilite la articulación entre actores públicos y privados para implementar acciones ambientales de alto impacto local. El arreglo institucional debe contar, además de soporte jurídico, validez social. Para esto desde la fase de diseño se ha promovido un clima social que favorezca los acuerdos. La alianza entre Conservación Internacional y el Acueducto de Bogotá puede favorecer el acercamiento a actores de nivel político y la consolidación de alianzas.
- 4) Para la implementación del Corredor es necesario desarrollar una estrategia de comunicaciones amplia e incluyente, que permita ofrecer información oportuna y veraz sobre la iniciativa y especialmente los resultados de la fase de diseño. Igualmente se requiere brindar mayor información sobre los promotores de la iniciativa, los procesos en marcha y los resultados. Esta estrategia debe contribuir a lograr mayor apropiación y conciencia ambiental sobre el territorio y la importancia de un buen manejo de los recursos naturales y debe facilitar la participación de las organizaciones comunitarias en la implementación de acciones.
- 5) El proceso de convocatoria a los eventos y la respuesta de los actores sociales confirman la necesidad de adelantar acciones de sensibilización e información usando diversos medios de comunicación, en un esquema donde la programación de las actividades sea avalada y apoyada por las administraciones municipales, los líderes de las juntas de acción comunal y demás organizaciones sociales que existen en los municipios.
- 6) En la gestión social de esta iniciativa fue de gran utilidad contar con gestores ambientales zonales que visitaron los actores, les motivaron y se encargaron de entregar documentación previa bajo el mecanismo de “voz a voz”. Con todos esos elementos se logró una respuesta positiva y fue posible fomentar espacios de diálogo y confianza necesarios para el desarrollo altamente participativo de los eventos municipales y subregionales.
- 7) Para una gestión ambiental integradora, es necesario desarrollar acciones de fortalecimiento de las capacidades de los diferentes actores: públicos y privados, de forma que se logren niveles horizontales de comunicación y entendimiento y se cuente con la capacidad necesaria de auto gestionar proyectos en pro del beneficio social, económico y ambiental de la región, donde se adopten principios generales como el reconocimiento de lo público como elemento sagrado y fundamento del Estado Social de Derecho.
- 8) Es necesario desarrollar una fuerte articulación con actores locales, especialmente las administraciones municipales, para lograr la articulación de la propuesta de diseño en los diferentes documentos relacionados con el ordenamiento territorial, especialmente los POT que están en proceso de actualización, y que las diferentes estrategias sean armonizadas con los planes, programas y proyectos de las administraciones municipales, gobernaciones y autoridades ambientales.
- 9) Si bien se reconoce la existencia y desarrollo previo de numerosas experiencias que han enfocado sus recursos a la integración socioeconómica y el ordenamiento regional, es evidente la ausencia de un marco legal que permita la articulación político – administrativa y financiera como región a pesar de existir ya elementos relacionales muy intensos que denotan una integración social informal.
- 10) La mayoría de actores locales desconocen el soporte jurídico de muchas propuestas ambientales y de los mecanismos legales que garantizan su participación.

- 11) Se requiere diseñar e implementar mecanismos específicos de pago por servicios ambientales, compensaciones y otros incentivos, que promuevan el desarrollo de mejores prácticas en el manejo de recursos naturales y sean una oportunidad para desestimular desarrollos insostenibles en ecosistemas estratégicos.

Aun cuando los actores mayoritariamente han expresado su interés y disposición en el proyecto, se identificaron situaciones críticas en la percepción que algunos actores tienen respecto a ciertas instituciones, las cuales deben ser tenidas en cuenta para la fase de implementación de la iniciativa. Muestra de lo anterior fue la posición de la Administración del Municipio de Zipaquirá, apoyada por los alcaldes de Nemocón y Zipaquirá, quienes expresaron su rechazo inicial a cualquier actividad propuesta por el proyecto bajo el argumento único de que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá sólo tiene un interés económico relacionado con el agua. Por lo anterior acordaron retomar el proyecto luego de que puedan discutir temas de preocupación local con los tomadores de decisiones en el Distrito Capital, es decir: la Alcaldía Mayor, Concejo Distrital y Gerencia de la EAAB. De otro lado el municipio de Fómeque no ha sido claro en su visión del proyecto, dado que en un primer momento el alcalde manifestó su rechazo a cualquier trabajo con la EAAB y posteriormente en un escenario público manifestó su respaldo e inició la divulgación en página web.

Lo expuesto en el párrafo anterior permite concluir que el rechazo que ha tenido la propuesta del diseño de Corredor por parte de algunos actores institucionales y sociales tiene su origen en prejuicios y desconocimiento sobre la actividad que desarrolla la EAAB que, como lo han expresado varios de los funcionarios de la misma empresa, tiene un interés manifiesto por la materia prima de su negocio: el agua, pero con un enfoque de responsabilidad social, ambiental y público como le corresponde a su naturaleza estatal. Otra conclusión que se derivó del trabajo es que se debe visibilizar a la EAAB en todos los espacios de encuentro e informar lo que esta entidad hace en torno a la gestión ambiental y social, no sólo en el Distrito Capital sino en todas las zonas donde tiene un nexo derivado de su gestión.

Los diversos espacios de encuentro permitieron conocer las percepciones más variadas en materia ambiental, especialmente los municipales donde los asistentes pudieron expresar experiencias, conocimientos y sensaciones puntuales sobre el territorio que ocupan y el estado del patrimonio natural y ambiental. Lo más interesante del intercambio de ideas, fue llegar a un punto común relacionado con la necesidad de informar, comunicar y educar para saber qué y cómo se deben adelantar las acciones de conservación, restauración y uso sostenible. En este punto el mejor ejemplo lo puede ofrecer la misma EAAB que tras más de 5 años de acompañamiento a varias comunidades campesinas de los municipios que constituyen el área de influencia del Sistema Chingaza, ya pueden mostrar como resultado concreto la experiencia de Chuscales (municipio de Junín) donde se lograron cambios evidentes y positivos en la relación hombre—naturaleza.

#### 4.3.4 Recomendaciones para la siguiente fase

De acuerdo con el análisis que se ha realizado y acogiendo las diferentes opiniones de expertos en los temas socio – ambientales y de ordenamiento territorial, se puede hacer una serie de recomendaciones que, además de necesarias e importantes, pueden garantizar la implementación formal y efectiva del Corredor de Conservación en el mediano y largo plazo:

- 1) En primera instancia, es prioritario adelantar amplias jornadas de socialización de los resultados obtenidos en la etapa de diseño del Corredor dirigida a actores institucionales públicos del ámbito municipal, departamental, regional, nacional e internacional, así como



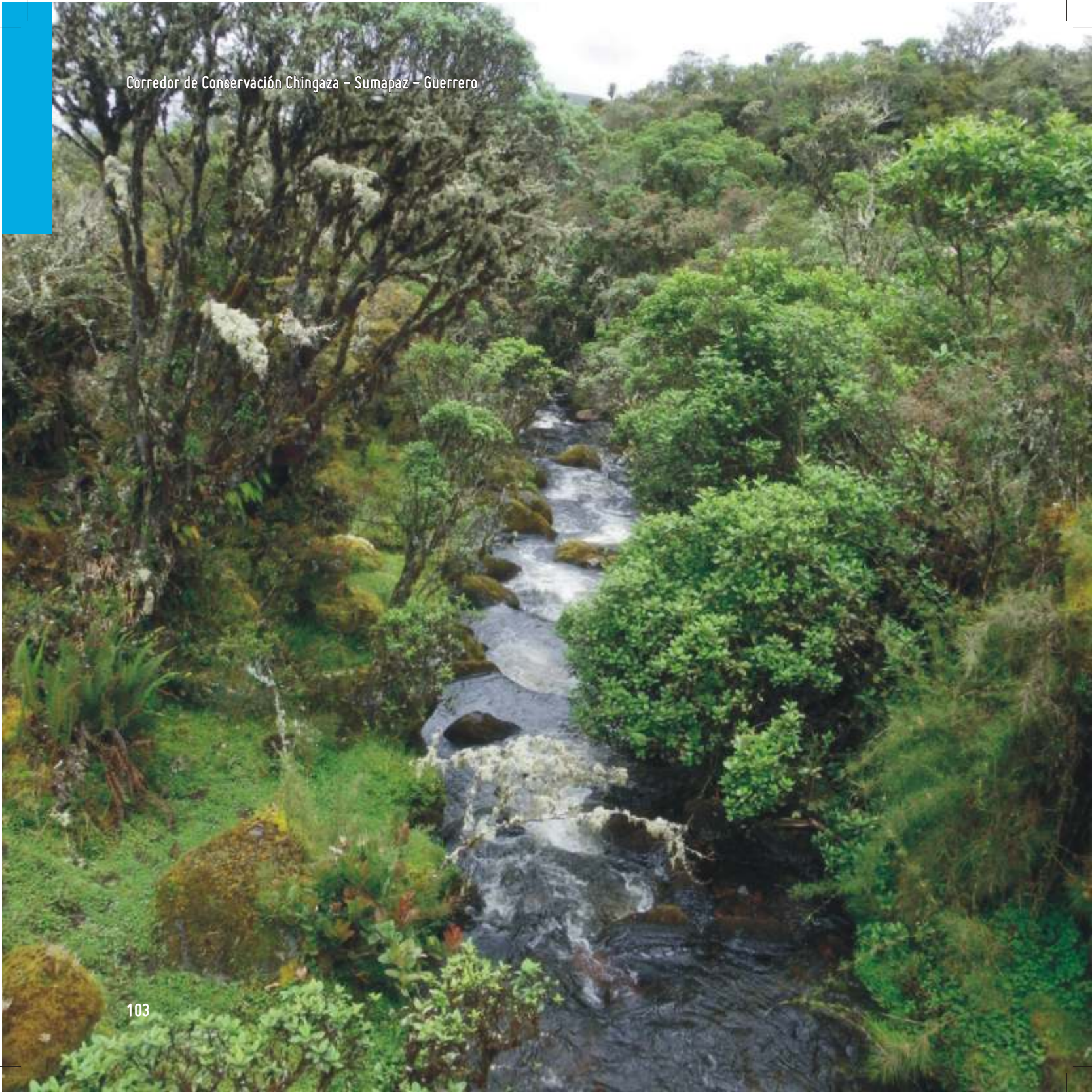
actores privados, comunitarios, ONG y academia, para dar a conocer la situación ambiental general del territorio del Corredor y las propuestas que el proyecto generó con su aporte. Esto permitirá motivar la participación en la etapa de implementación bajo los principios de hacer “público lo público” y hacer “lo público sagrado”.

- 2) Es importante y urgente que todo el trabajo realizado en torno al Corredor en la etapa de diseño sea conocido en detalle por los Concejos y las Administraciones Municipales en el muy corto plazo, para que articulen muchos de los elementos científicos y técnicos dentro de las revisiones y ajustes de los Planes de Ordenamiento Territorial en sus diferentes acepciones (Esquemas de Ordenamiento Territorial—EOT, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial—PBOT, o Planes de Ordenamiento Territorial—POT). Este es el mejor soporte jurídico y formal que puede tener el proyecto de Corredor de Conservación para su futura implementación.
- 3) Se debe iniciar la articulación del proyecto de Corredor dentro del proceso de Regionalización que adelanta el Distrito Capital con la Gobernación de Cundinamarca y otras entidades públicas de la Región Central Andina pues la propuesta tiene un recorrido histórico de más de 12 años, cuenta con el aval del Gobierno Nacional a través de Documentos CONPES (CONPES 3056 de 2003, el CONPES 3305 y el CONPES 3320 de 2004), ya tiene avances concretos en materia económica, está mencionado formalmente tanto en los planes de desarrollo como en los ordenamientos territoriales ordenados por la ley, tiene equipos de trabajo en funcionamiento designados por las propias administraciones públicas vigentes; y tiene un acompañamiento internacional a través del Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional—UNCRD y el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas—UNDESA.
- 4) En la etapa de implementación se requiere fortalecer aún más las relaciones con las autoridades ambientales, utilizando para ello espacios formales ya establecidos.
- 5) Finalmente, es de gran importancia consolidar un Acuerdo de Voluntades para la puesta en marcha de un Arreglo Institucional para la coordinación de acciones en el Corredor.

## 4.4 PROGRAMA DE RESTAURACIÓN

La restauración ecológica es una de las actividades contempladas dentro del concepto de conservación, en la cual un espacio que ha sido sometido a procesos de degradación de diversos orígenes, es tratado de forma tal que se puedan devolver la estructura, composición o funciones a la condición más cercana previa a los disturbios.

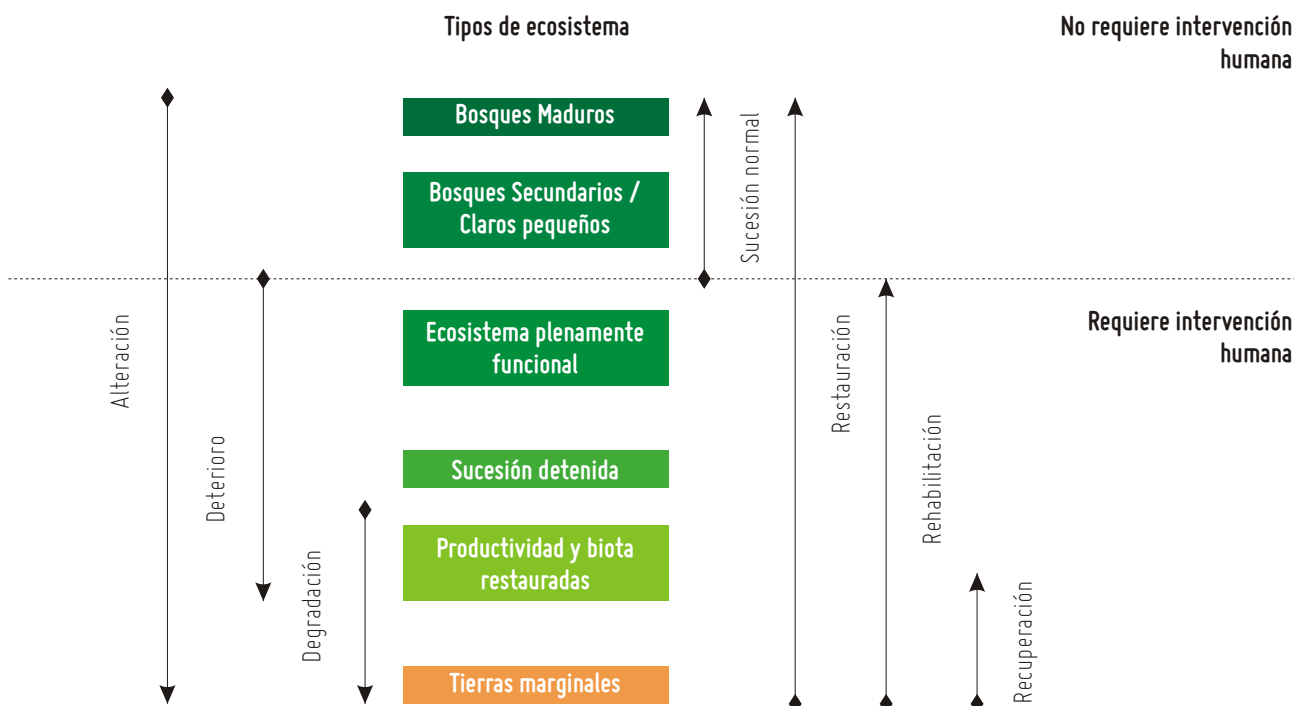
En el Corredor de Conservación Chingaza — Sumapaz — Guerrero, los procesos de expansión de la frontera agraria han transformado el territorio de forma tal, que casi el 54% está dedicado a actividades agropecuarias, dominadas por la ganadería extensiva en un 37%, seguida de cultivos 6% y otros usos (urbano, industrial, minero, entre otros) en un 11%. En gran medida estas actividades se desarrollan sobre suelos con alta susceptibilidad a la erosión, ubicados en la alta montaña, poniendo en riesgo servicios ambientales vitales para la región, como lo es la oferta y regulación del recurso hídrico, razón por la cual es deseable adelantar acciones que permitan incrementar las coberturas vegetales y con ello generar condiciones favorables para recuperar y mantener en el largo plazo los servicios de los ecosistemas y los beneficios sociales y ambientales que esto significa.





### 4.4.1 Conceptos básicos

El **concepto de restauración** es relativamente reciente y todavía se puede decir que está en construcción, razón por la que en la literatura y experiencias consultadas se encuentran diversas aproximaciones. Brown y Lugo (1994), definen la restauración ecológica como “*el proceso por el cual a un ecosistema degradado se le devuelven las funciones y la estructura de su condición nativa predisturbio*”. La Sociedad para la Restauración Ecológica – SER – la define como “*el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema cuando este ha sido degradado, dañado o destruido*” (SER, 2000). La restauración de un ecosistema depende del grado de alteración o conversión que este ha sufrido, por lo cual Brown y Lugo (1994), han propuesto un esquema de conceptos asociados a la Restauración Ecológica (Figura N°19), en los cuales se exponen diversos grados de intervención en función de los niveles de alteración. En la figura, el grado de la alteración así como el esfuerzo para lograr la restauración de un ecosistema son directamente proporcionales y aparecen representados por las flechas. La magnitud de los esfuerzos de restauración ecológica y la dificultad para emprender el proceso, dependen del grado de conversión o alteración que haya sufrido el ecosistema, así como de las características inherentes a éste. (Batura – CI, 2007).



Fuente: Protocolo Distrital de Restauración Ecológica (DAMA, 2000)

Figura N° 19. Conceptos asociados a la restauración ecológica (Brown & Lugo, 1994)

En la figura se diferencian dos tipos de Restauración. Una pasiva y otra activa.

**Restauración pasiva:** Scheckenberg et al., (1990), citado por Salamanca, (2000), la identifica como la regeneración de un ecosistema por sí mismo, cuando se suprimen los factores generadores de la degradación. En este caso no se necesita una intervención humana distinta a la de decidir el abandono del lugar para su regeneración natural, o el retiro de las actividades o factores que generan la alteración y no permiten la regeneración natural.

**Restauración activa:** contrario al caso citado antes, ésta requiere intervención humana. Tomando como base el gráfico anterior, una vez la alteración sobrepasa cierto nivel (representado por la línea punteada), los ecosistemas no pueden regenerarse por sí mismos, por lo menos no en un tiempo acorde a los objetivos de manejo planteados por la sociedad, de forma tal que es necesario implementar acciones que faciliten o contribuyan a tal regeneración.

En este orden de ideas, dependiendo de hasta qué punto pretende y puede la sociedad actuar en la restauración del ecosistema degradado, se puede hablar de rehabilitación y de recuperación.

**La recuperación:** en el sentido más laxo del término, abarca el intervalo de la restauración que implica pasar del nivel de máxima degradación (tierras marginales) hasta lograr ecosistemas productivos, capaces de brindar bienes y servicios a la sociedad, aunque mantengan todavía un nivel alto de vulnerabilidad hacia un nuevo proceso de degradación. En el ámbito de la recuperación no se considera como aspecto central, lograr restablecer la composición o estructura original del ecosistema.

**La rehabilitación:** se refiere a la restauración que abarca un intervalo mucho mayor que el anterior, dado que pasa del nivel de máxima alteración (tierras marginales), hasta el nivel de un ecosistema plenamente funcional, en el cual se ha recuperado la capacidad para regenerarse por sí mismo en un tiempo adecuado (Salamanca, 2000).

El entendimiento de los grados de alteración y restablecimiento está condicionado por el conocimiento del ecosistema, particularmente lo relacionado con su funcionamiento, estructura y los procesos de sucesión.

## 4.4.2 Determinantes de la restauración ecológica

En un proceso asistido de restauración juega un papel importante, además de la dinámica sucesional y el conocimiento de la estructura del ecosistema, el conocimiento de la interacción de los elementos o factores que inciden en los procesos de acumulación o pérdida de energía en éste, y de esta forma en su funcionamiento. El conocimiento y manejo de estos factores pueden determinar el éxito o fracaso de las medidas y acciones que se emprendan, ya que éstos pueden constituirse en limitantes para el normal desarrollo del proceso.

En este sentido dos conceptos entran a ser cruciales en la planificación de un proceso de restauración: los factores limitantes y los condicionantes.

**1. FACTORES LIMITANTES:** según el DAMA (2005), cada especie tiene un óptimo ambiental, que le permite su máxima expresión y desarrollo en un rango de tolerancia, que para algunas puede ser muy amplio respecto a determinados factores o estrecho para otros (clima, nutrientes, etc.). Los factores limitantes son aquellos que se hallan por encima o por debajo de los óptimos requeridos para el desarrollo del ecosistema y en particular de la vegetación (cantidad, concentración, frecuencia o accesibilidad). Los factores limitantes pueden ser **abióticos**, cuando se refieren a componentes ambientales en general (físicos y químicos), por ejemplo el viento, la luz, el suelo (disponibilidad de nutrientes, profundidad, pH), o **bióticos** como las enfermedades, plagas, competencia, entre otros.

La ley del mínimo de Liebig (1930), citado por Odum (1980), indica que el desarrollo de la vegetación (o del ecosistema) depende de la disponibilidad del factor que se encuentre en menores proporciones con respecto a la demanda de aquella. En el caso del suelo se pueden presentar limitaciones por ausencia de nutrientes como: fósforo (P), potasio (K), sodio (Na), calcio (Ca), magnesio (Mg), materia orgánica (M.O.). De igual manera, se pueden presentar limitaciones por valores de pH muy altos o muy bajos, ya que inciden de manera directa en la movilidad de los nutrientes. Tanto los contenidos muy bajos como muy altos de agua pueden incidir de manera negativa en el desarrollo de los ecosistemas o de sus componentes (Terradas, 2001).

Las principales limitantes relacionadas con la zona de estudio se describen en términos de limitantes biofísicas y socioeconómicas

#### A) LIMITANTES BIOFÍSICOS

- \* **Pérdida o empobrecimiento de suelos:** principalmente en las zonas altas que han sido convertidas a sistemas agropecuarios, en especial para el monocultivo de papa y la ganadería extensiva, donde por lo general el suelo resulta tremendamente empobrecido en cuanto a nutrientes y otras veces compactado o sin estructura.
- \* **Condiciones climáticas severas:** la alta montaña, zona donde se ubica la gran proporción del Corredor, es caracterizada por la ocurrencia de cambios abruptos del tiempo atmosférico, pasando de altas temperaturas a muy bajas (y viceversa) en cuestión de horas, lo cual impone condiciones severas para el desarrollo de las plantas. Por esta razón, es crucial seleccionar especies que se adapten bien a estas condiciones severas o que sean fáciles de rustificar<sup>19</sup>.
- \* **Crecimiento en las poblaciones de roedores por pérdida de predadores naturales:** el incremento de las poblaciones de roedores como curíes y ratones de monte, representa uno de los mayores riesgos para las plantas recién establecidas, pues ocasionan pérdidas enormes de material vegetal por ramoneo de las plantas, las cuales quedan expuestas a patógenos como hongos y bacterias.
- \* **Escasez de agua:** principalmente en las épocas de estiaje. Debido a las sequías que a veces son maximizadas por fenómenos naturales como el conocido "Niño", se imponen severas condiciones al material vegetal, desde el típico marchitamiento hasta condiciones más graves de estrés hídrico que pueden culminar con la pérdida de plantas, por lo que se recomienda plantar durante la primera temporada de lluvias.

19. La **rustificación** es un tratamiento que aumenta las posibilidades de adaptación de las especies a ser usadas en la restauración en alta montaña, el cual fue diseñado por Batura Restauración Ambiental y Conservación Internacional y fue probado en la experiencia del Páramo de Guerrero, en la zona norte del Corredor.



- \* **Disminución de los bancos de semillas:** en ocasiones por efectos de conflagraciones o por la actividad productiva, los bancos de semillas que se encuentran en el suelo resultan afectados, ocasionando que se pierda el potencial de regeneración natural, lo que limita los procesos sucesionales.
- \* **Pérdida de especies dispersoras:** por diversos fenómenos entre los que se incluyen principalmente la caza indiscriminada y las actividades productivas, que ocasionan la pérdida de hábitats, en muchas zonas puede presentarse pérdida o hasta extinción de los dispersores naturales del germoplasma, lo cual tiene un efecto directo en las posibilidades de restauración de un ecosistema y su permanencia en el tiempo.

## B) LIMITANTES SOCIOECONÓMICOS:

- \* **Grado de alteración del sitio:** entre más severas y prolongadas hayan sido las alteraciones menos probable es una regeneración (espontánea o inducida) con las etapas y a los estados de la sucesión natural primitiva.
- \* **Tenencia de la tierra:** en función del sistema de tenencia de la tierra, se determina quién puede utilizar qué recursos, durante cuánto tiempo y bajo qué circunstancias, lo que es muy importante porque determina el tipo de alteración que pueden sufrir los ecosistemas, así como el tipo de medidas que eventualmente podrían ser puestas en práctica para corregir la alteración (FAO, 2003). En el Corredor la tenencia es mayoritariamente privada, por tanto las acciones de restauración, dependen en gran medida de la capacidad para lograr acuerdos con los propietarios de la tierra y de su seguimiento, en aras de que se logre su cumplimiento, lo cual social y culturalmente es complejo en la región.
- \* **Frágil sistema de administración de tierras:** hace referencia a la forma en que se aplican y ponen en práctica normas relativas a la tenencia de la tierra, de las cuales depende el logro de objetivos de ordenamiento y manejo de un territorio. Esta administración, sea formal o informal, comprende una gran variedad de sistemas y procesos. En el Corredor el cumplimiento de las regulaciones en materia de uso de la tierra es bastante limitado y eso deriva en información normalmente deficiente sobre propiedad de la tierra, incumplimiento de las normas, principalmente las que tienen que ver con la afectación del uso de los predios dentro de las áreas protegidas, procedimientos lentos y en muchos casos inexistencia de voluntad política para llevar a la práctica las reglamentaciones existentes.
- \* **Fraccionamiento predial:** como consecuencia de los regímenes de herencia en los que los propietarios dividen su propiedad en partes iguales entre sus hijos, resultan pedazos de terreno progresivamente más pequeños (minifundios), hasta que la renta insuficiente los obliga a vender las tierras que les quedan y emigrar. Esta condición de tamaño predial es el gran común denominador en el área del Corredor.
- \* **Débil planificación y evaluación de los ecosistemas en restauración:** no obstante se reconoce que los ecosistemas son complejos y que su respuesta a la restauración casi nunca es lineal o predecible en detalle, es evidente una gran debilidad en los procesos de planificación y sobre todo en la evaluación del comportamiento o respuesta de los ecosistemas a los modelos de restauración que se desarrollan, lo cual limita las opciones de réplica.

- \* **Desconocimiento de las dinámicas de alteración y regeneración:** generalmente la información disponible sobre los ecosistemas no permite una comprensión sobre su composición, estructura y sobre todo funcionamiento, limitando la determinación del ecosistema de referencia para el proceso de restauración. Lo anterior sumado al desconocimiento en muchos casos, respecto a las dinámicas de alteración, dificulta un poco más la planificación de esta actividad. Es de gran importancia por ello, precisar esta información en los sitios de implementación del programa, a través del conocimiento directo de las comunidades.
- \* **Desconocimiento de las especies:** si bien en los últimos años ha comenzado a incrementarse el número de investigaciones sobre métodos de propagación de especies nativas, la información aún no está disponible y por tanto la mayoría de estudios se truncan por la dificultad para conseguir el material que se va a plantar o de propagarlo. Además de ello, el desconocimiento del papel que desempeñan las especies en sus ecosistemas, así como de sus limitantes y requerimientos fisiológicos, es causa de que a veces se realice una mala elección, ocasionándose un limitado crecimiento o graves pérdidas.
- \* **Capacidad técnica:** si bien hoy en día se cuenta con algunas experiencias muy importantes de restauración, todavía es insuficiente el personal calificado para atender todas las necesidades de restauración del Corredor y de la región en general. Se requiere, por ello, fortalecer los conocimientos y destrezas, especialmente del personal de las autoridades ambientales, de ONG y de las comunidades.

2. **FACTORES TENSIONANTES:** son barreras que impiden o detienen la sucesión, impactando los ecosistemas a través de procesos dinámicos externos a ellos (fuegos, inundaciones, tormentas, heladas, granizadas, sequías, pastoreo, talas, cacerías, etc.), que causan pérdidas energéticas o alteración de flujos que impiden su regeneración. Un factor tensionante es un evento y, por tanto, puede ser frecuente o periódico, pero no una condición constante del medio. Muchos tensionantes actúan intensificando los limitantes (DAMA y F. Bachaqueros, 2002). Es así como la restauración pretende eliminar o sobrepasar dichas barreras, direccionando y asistiendo positivamente el desarrollo de la sucesión. Los factores tensionantes son considerados como estímulos negativos que afectan la estructura y el funcionamiento del ecosistema (Beeby, 1993; Brown & Lugo, 1994).

Los principales **factores tensionantes** que caracterizan el área del Corredor son:

- \* **Deforestación:** proceso provocado generalmente por la acción humana, en la que se destruye la superficie forestal, a través de la tala, con el fin de aprovechar la madera (entresaca de fragmentos para tutores, postes, leña o construcción), obtener suelo para la agricultura o desarrollar la ganadería y que es determinante de la fragmentación. Frecuencia: eventual y expansiva.
- \* **Cultivos:** complejo de perturbaciones que incluyen arado, introducción de monocultivos, deshierba y aplicación de fertilizantes químicos y biocidas. Frecuencia: constante.
- \* **Erosión superficial:** pérdida de suelo favorecida por la deshierba, la labranza con la pendiente y la desprotección de los campos cosechados. Frecuencia: permanente, se incrementa en post-cosecha.
- \* **Pastoreo:** genera eliminación de rebrotes y plántulas, compactación del suelo e incursión al interior de los parches de vegetación remanente intensificando la fragmentación. Frecuencia: cotidiano, dependiente de la rotación de potreros.

- \* **Introducción de especies exóticas:** como por ejemplo los pastizales, compuestos por gramíneas exóticas y el retamo espinoso (*Ulex eropeaus*) que al contar con estrategias reproductivas más eficientes que las especies nativas y ocupar mayor espacio de biomasa hipogea, resultan más competitivas para la captación de luz y nutrientes, ocasionando que una sucesión vegetal se desvíe o incluso se detenga, principalmente en áreas de suelos compactados y con poca presencia en sus alrededores de especies nativas. Frecuencia: cotidiana, en el caso de los pastos dependiente de la rotación de potreros.
- \* **Fuego:** que genera destrucción del banco de semillas, plántulas, microbiota del suelo y nutrientes volátiles. Frecuencia: ocasional, anual.
- \* **Minería de cielo abierto:** con la consecuente remoción de suelo y excavación profunda del subsuelo, dejando medios inertes, de muy difícil regeneración. Frecuencia: puntual y episódica (se explota y se abandona).
- \* **Alteraciones hidráulicas:** como por ejemplo la desviación de cursos de agua, construcción de diques y jarillones, embalses, sistemas de riego extensivo, avenamiento de zonas anegadizas, etc., que genera déficit o excesos de agua y una alteración de las dinámicas naturales. Frecuencia: única y permanente (ocurre una vez en cada sitio).
- \* **Apertura de vías y otros proyectos de infraestructura lineal:** que generan destrucción de cobertura vegetal, remoción de suelos y alteración del drenaje superficial y profundo del suelo. Frecuencia: eventual.
- \* **Edificación:** que implica reemplazo total de coberturas naturales por artificiales, así como la suspensión de todos los procesos vitales, de forma total y prácticamente irreversible. Frecuencia: única y permanente (ocurre una vez en cada sitio).

### 4.4.3 Estrategias para la rehabilitación

Brown & Lugo (1994) (citados por F. Bachaqueros, DAMA, 2000) plantean 5 conjuntos de estrategias de rehabilitación:

- a) **Basadas en la remoción o control de tensionantes leves.** Como por ejemplo, frecuencia de quemas, sobrepastoreo, tasa de cosecha, erosión moderada, uso moderado de agroquímicos, resguardo de las áreas de ronda y nacimientos. Esta estrategia implica la suscripción de acuerdos con los propietarios y las autoridades. En algunos casos cuando existe un gran potencial de restauración puede bastar con este tipo de medidas para iniciar un proceso de restauración; no obstante, en la mayoría de los casos por efecto de las actividades productivas, el empobrecimiento de los suelos, los bancos de semillas y en general de las condiciones del área, obligan a adoptar otras medidas.
- b) **Basadas en la adición de especies (plantas, animales o microorganismos) o materiales (fertilizantes, materia orgánica, agua).** Esta es una medida común y un requisito para la rehabilitación de áreas en la franja del bosque altoandino y el subpáramo, cuando la alteración ha detenido el proceso de sucesión, quedando el área cubierta por pastos exóticos como el *Holcus lanatus* o cuando se mantiene únicamente cubierta por chuscales.

- c) **Basadas en la regulación de la tasa de los procesos ecosistémicos.** Es decir, los flujos entre los compartimientos como la regulación de la composición y estructura del suelo para sincronizar la liberación edáfica y captación vegetal de los nutrientes. Cuando el suelo está compactado por la actividad ganadera y el uso de maquinaria pesada entonces se requiere mejorar su estructura, siendo necesario que se adelanten subsolados a 20 cm o más de profundidad, para permitir la infiltración de agua y el mejoramiento de las condiciones para el establecimiento de las plantas.
- d) **Basadas en la remoción de los tensionantes severos.** Implican el retiro de estructuras que han sido establecidas en zonas frágiles o el abandono de las mismas, lo que normalmente es muy difícil de lograr.
- e) **Basadas en la regulación de las fuentes o entradas de energía.** Aquí cabe el uso de mallas polisombras para reducir la exposición a la luz, especialmente cuando se piensa en el establecimiento de especies esciofitas o umbrófilas, también en el control de exóticas como algunas gramíneas.

Según los mismos autores las estrategias (a) y (b) son menos costosas y complejas en comparación con las del grupo (c); las (d) y (e) son generalmente las más complejas y costosas.

Dado que en el Corredor predomina un régimen de tensionantes leves crónicos, se impone como primera estrategia de restauración la supresión o control de dichos tensionantes, traducida a **tratamientos de aislamiento y otros métodos de reducción de la presión sobre la regeneración del ecosistema**, a través de cambios cualitativos y espaciales de las prácticas agropecuarias. En segundo lugar se procederá a la revegetalización. Muchos tratamientos pueden combinar ambas estrategias, creando aislamientos mediante barreras mixtas físicas-vegetales, usando por ejemplo cercos de alambre y especies no palatables.

#### 4.4.4 Arreglos de restauración propuestos

Los tratamientos de restauración que se proponen para el Corredor, obedecen a un análisis de la información existente a escala 1/100.000, por lo cual se deberán adaptar a las condiciones particulares del área específica de implementación. Los cuadros de restauración propuestos permitirán lograr el restablecimiento de los bienes y servicios ecosistémicos que, por efecto de la dinámica humana sobre los ecosistemas, se han venido deteriorando.

En el Corredor se identificaron cuatro escenarios para adelantar procesos de restauración ecológica, que permitirán de un lado la protección del recurso hídrico y de otro la prevención de desastres por desestabilización de los suelos, entre otros. Estos son:

- \* **Áreas de nacimientos y rondas de corrientes que han perdido sus coberturas naturales** facilitando su mayor deterioro y consecuente pérdida de la capacidad de regulación hidráulica.

- \* **Áreas de nacimientos y rondas de corrientes localizados en la franja del bosque altoandino y el subpáramo** que se hallan cubiertas con plantaciones forestales de especies exóticas.
- \* **Áreas afectadas con procesos erosivos** ocasionados por prácticas inadecuadas en el manejo agropecuario.
- \* **Sectores con potencial para la conectividad** donde actualmente se adelantan actividades agropecuarias.
- \* **Sectores con potencial para la conectividad** que han sido invadidos por el retamo espinoso (*Ulex europeus*).

Para estos escenarios se plantean los siguientes tratamientos de restauración:

<b>Revegetalización</b>	Revegetalización de riberas de corrientes y humedales
	Revegetalización en áreas alteradas
<b>Sistemas silvopastoriles</b>	Cercas vivas y barreras cortavientos
	Bancos forrajeros
	Asociación de árboles dispersos
	Asociación de árboles en franjas
<b>Sistemas agroforestales</b>	Combinación de árboles con cultivos
<b>Restitución de coberturas naturales</b>	Restitución de coberturas naturales en plantaciones forestales exóticas localizadas en nacimientos
	Restitución de coberturas naturales en áreas invadidas por retamo

## 1. REVEGETALIZACIÓN

- 1.1. Revegetalización de riberas de corrientes y humedales:** en el Corredor, la ganadería extensiva es la actividad productiva que cubre la mayor proporción de área (30%), lo cual ha ocasionado procesos de degradación de suelos, así como deforestación, deteriorando nacimientos de agua, márgenes de ríos, quebradas y zonas de ladera, favoreciendo procesos erosivos que conllevan la sedimentación rápida de fuentes de agua que son abastecedoras de acueductos veredales y municipales, en detrimento de la calidad de vida de la población que de ellas se surte. Este tratamiento tiene por objeto adelantar procesos de revegetalización orientados a la recuperación y protección de los nacimientos y las márgenes de las corrientes, principalmente de aquellas que sirven de fuentes de abastecimiento para las poblaciones, incluida la capital.

En la selección de especies se escogerán aquellas que por sus características sean más apropiadas para la recuperación de las márgenes hídricas, lo cual se realizará aplicando los siguientes criterios: aptitud favorable para la protección de aguas y riberas; potencial para establecerse en sitios abiertos a plena exposición solar; aptitud pionera que le permita colonizar sitios cubiertos con pastizales; rusticidad que le permita sobrevivir en sitios alterados, con suelos pobres y en situaciones ambientales desfavorables (como la ocurrencia de heladas o vientos fuertes); sociabilidad que le permita asociarse con otras especies; rápido crecimiento y que sean comunes en la región.



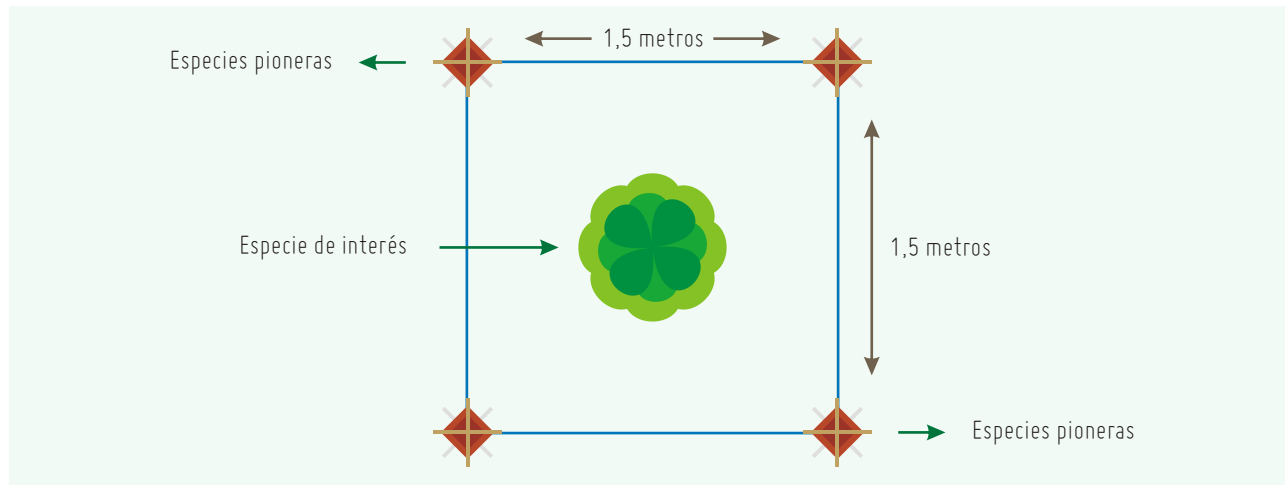
En general para este tipo de procesos, se recomienda la siembra a distancias de entre 2 y 4 metros. En este arreglo se sugiere combinar árboles (tercera parte de los individuos) y arbustos (dos terceras partes). La distribución de siembra normalmente empleada es en tres bolillos (triángulo) para tener un mejor cubrimiento del terreno y para un mejor manejo de la pendiente. Sin embargo, no es necesaria la exactitud de las distancias pues se deben considerar obstáculos naturales como rocas y zanjones; además porque de manera natural se observa que la vegetación se distribuye irregularmente, pero siempre buscando las mejores condiciones de los suelos, principalmente la humedad. Por tanto se recomienda distribuir los árboles buscando establecerlos en los mejores sitios, evitando la pedregosidad.

- 1.2. Revegetalización en áreas alteradas:** en la actualidad la zona de estudio presenta áreas afectadas con procesos erosivos, los cuales han sido ocasionados por las prácticas culturales inadecuadas de los habitantes de la región en el manejo de cultivos. En consecuencia se buscará recuperar las áreas afectadas mediante la implementación de prácticas de restauración ecológica que incluyan labores de revegetalización con especies arbóreas y arbustivas nativas, a fin de crear las condiciones necesarias para que las comunidades bióticas sean capaces de retornar a su condición original. En algunas zonas este proceso se efectuará facilitando el avance de la regeneración natural, sólo mediante el control de los tensionantes y en otras se realizará el manejo de las sucesiones secundarias jóvenes, mediante actividades de enriquecimiento con precursores leñosos.

Debe anotarse que este proceso deberá ser desarrollado con el aval de los propietarios de predios privados y con la cooperación de los diferentes actores locales. Cuando se trate de áreas protegidas debe ir acompañado de otras medidas tendientes a disuadir a los propietarios y principalmente a los administradores, de seguir adelantando actividades productivas en su interior.

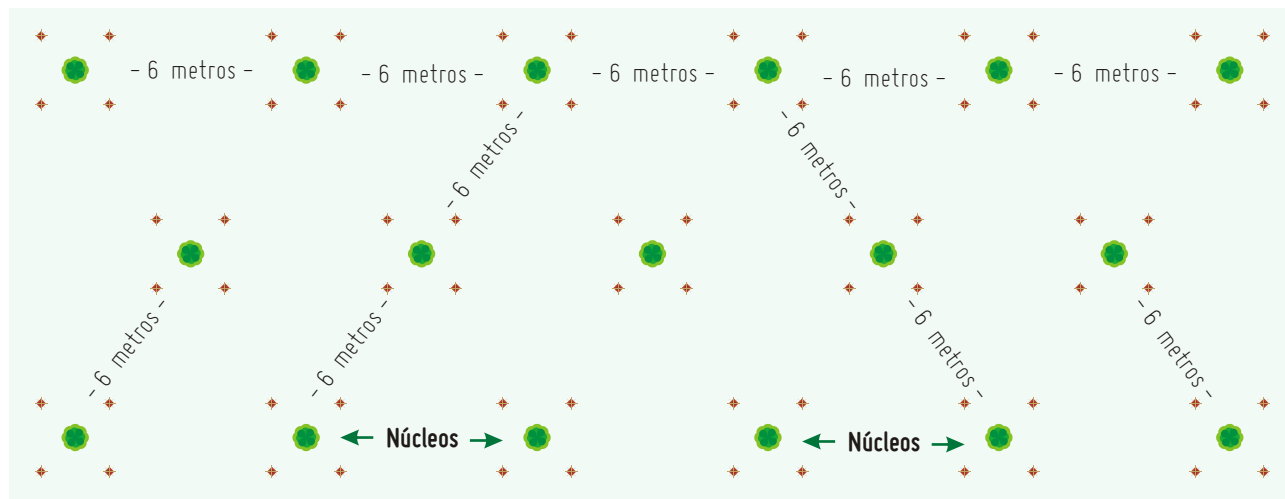
Para realizar la revegetalización se utilizarán el modelo de núcleos de Anderson (Figura N°20), los cuales se construirán a partir de grupos de 5 árboles, de la siguiente manera: 4 plantas de especies de rápido crecimiento se ubican a distancias de 1,5 metros entre ellas, formando un cuadrado; en el centro del cuadrado así formado se planta un árbol de una especie considerada de interés por su valor ecológico y/o por ser apreciada por la comunidad.





**Figura N° 20.** Esquema de los núcleos de Anderson

Estos núcleos se ubican de forma irregular a distancias entre ellos de 6 – 7 metros, de acuerdo a las condiciones del terreno, siguiendo la pendiente (Figura N°21). También pueden ubicarse en forma de triángulo, en terrenos homogéneos en cuanto a sus condiciones de pendiente. Distribuidos de esta forma se requerirán alrededor de 150 núcleos de 1,5m X 1,5 m por hectárea.



**Figura N° 21.** Distribución de los núcleos de Anderson en el terreno

## 2. SISTEMAS SILVOPASTORILES

Principalmente en zonas de ladera con pendientes fuertes, se observan diversos grados de alteración de los suelos, ocasionados por las actividades agropecuarias que comúnmente se desarrollan en la zona y que se constituyen en la principal fuente de ingresos para la subsistencia. En estas áreas la recuperación de las coberturas vegetales naturales implica utilizar diversas herramientas de manejo del paisaje que permiten por un lado aumentar las coberturas forestales y por el otro mejorar suelos y con ello la productividad agropecuaria.

Los *Arreglos Silvopastoriles* se plantean como una alternativa para el mejoramiento de la actividad ganadera en las zonas de sabana, de vegas y en laderas con pendientes moderadas. En este tipo de arreglos se realiza la siembra directa y simultánea de semillas de pasturas (gramíneas y leguminosas) y semillas o plántulas de árboles, preferiblemente fijadores de nitrógeno o la introducción de árboles en pasturas ya establecidas. En el caso de pasturas ya establecidas donde se desee introducir árboles y seguir aprovechando los pastos, se pueden plantar árboles procedentes de vivero de más de 50 cm de altura y protegerlos con estacas de más de 1.50 m, para evitar daños por parte del ganado<sup>20</sup>. Una opción puede ser utilizar cercas eléctricas para aislar las siembras nuevas, pero esto aumenta los costos. (CIPAV, 2004).

Dadas las características de los suelos y las condiciones meteorológicas del área del Corredor, que determinan restricciones al uso, principalmente en zonas altas por encima de los 3000 msnm, donde el reciclaje de nutrientes es reducido y las fuertes pendientes favorecen los procesos erosivos, es necesario implementar actividades productivas que contemplen usos diferentes a la ganadería, aun cuando en algunos casos muy restringidos, por encima de esta altura, es posible el desarrollo de esa actividad, pero no de forma extensiva como se realiza en la actualidad, sino bajo modelos de estabulación. En consecuencia, para el Corredor se consideran cuatro arreglos que se describen a continuación:

- \* Cercas vivas y barreras cortavientos
- \* Bancos forrajeros
- \* Asociación de árboles dispersos en potreros
- \* Asociación de árboles en franjas en potreros

**2.1. Cercas vivas y barreras cortavientos:** este sistema permite lograr conectividad entre coberturas naturales, a través de líneas de árboles y arbustos establecidos en tierras productivas. Es muy utilizado para disminuir los costos de construcción de los cercos; al mismo tiempo sirve como una fuente de forraje para los animales. Para el Corredor se recomienda la combinación de una especie arbórea y una arbustiva, para que el sistema logre reducir eficientemente el efecto de corrientes de aire y las heladas sobre los cultivos, permita atraer avifauna y producir servicios importantes como sombra para los animales. Las especies que se utilizan son generalmente multipropósito y se busca que provean tanto madera como frutos, que pueden ser aprovechados comercialmente.

El patrón de plantación debe ser al tres bolillo (Figura N°22) y con 2 estratos: medio y alto, los que deben conformar 2 surcos, la distancia de plantación depende de las especies a utilizar, pero es recomendable que los árboles estén distanciados 5 metros y los arbustos o arbolitos 2 metros. Con esto no se requeriría hacer entresacas, pues los árboles contarían con suficiente área para no competir. En promedio se contaría con 500 árboles/ha y 1.250 arbustos/ha.

20. Un aspecto importante de considerar en modelos silvopastoriles, es la protección de los árboles en los primeros estadios de crecimiento, para evitar que el ganado se los coma.

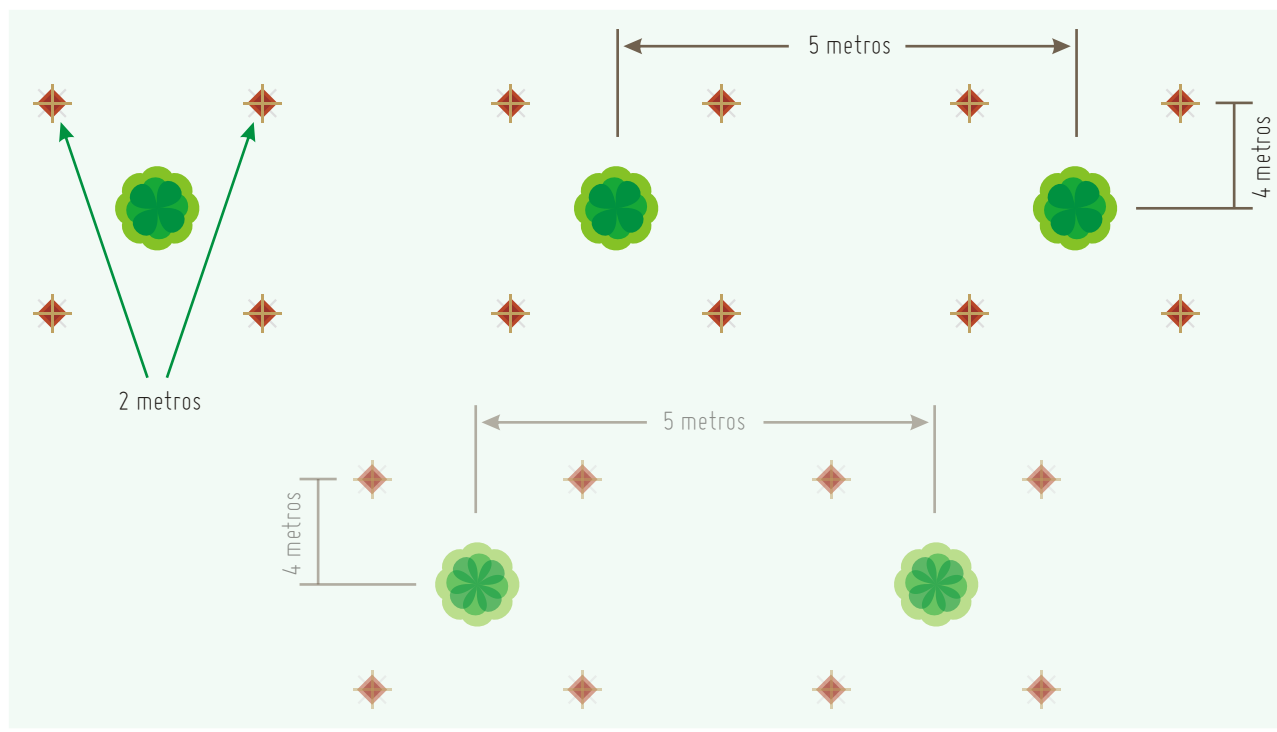


Figura N° 22. Esquema de cercas y barreras cortavientos

**2.2. Bancos forrajeros:** se denomina así a la siembra de árboles y arbustos forrajeros con un alto contenido de proteína cruda y energía a densidades altas (800 árboles/ha). Estos bancos pueden ser cosechados por el hombre y llevados a los animales, en un sistema de corte y acarreo, o pueden ser pastoreados directamente por el animal. Se prefiere este último sistema en el caso del Corredor, pues reduce los costos de manejo. La importancia de los bancos forrajeros radica en que permiten producir en la época seca forraje rico en nutrientes, reduciendo la necesidad de comprar suplementos alimenticios como la gallinaza, melaza y semolina. Además, porque crecen bien en épocas de sequía, mejoran las características del suelo, proporcionan servicios ambientales como la fijación de carbono, el aumento de la biodiversidad y la conservación del agua. En el Corredor este sistema se contempla sólo hasta los 2700 msnm, debido a que sólo hasta ese rango de altura se encuentra suficiente información sobre experiencias documentadas.

Para el establecimiento de los bancos forrajeros, se deben tener distancias suficientes, entre las hileras (Figura N°23), de forma que los animales se puedan mover fácilmente, sin riesgo de quebrar las ramas. Si se usan distancias de 25 metros, se puede aumentar la cantidad de árboles, sembrando hileras dobles, a distancias de 0,5 a 1,0 metro, para producir más alimento. Es recomendable dejar espacios libres, dentro de cada hilera, para que los animales se movilizan en el banco con facilidad y así, se pueda reducir la compactación del suelo.

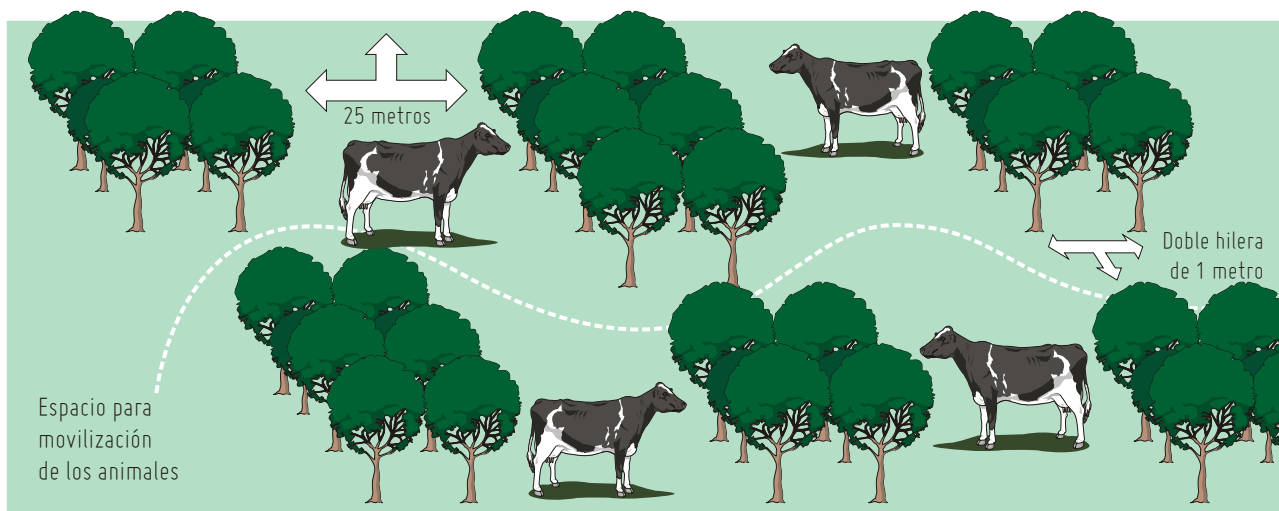


Figura N° 23. Esquema de bancos forrajeros

- 2.3. **Asociación de árboles dispersos:** en esta modalidad, el objetivo principal es la producción ganadera, y el objetivo secundario la producción de madera, leña, frutas, etc. Algunas especies arbóreas usadas se caracterizan por poseer copas amplias y en la mayoría de los casos presentan otras cualidades benéficas como son alejar plagas o aportar nitrógeno al suelo. Los árboles se distribuirán en el lote a una distancia de 6 x 6 m. en cuadrado o triángulo (Figura N°24). Si estos se siembran en triángulo se aumenta la densidad en 15%.

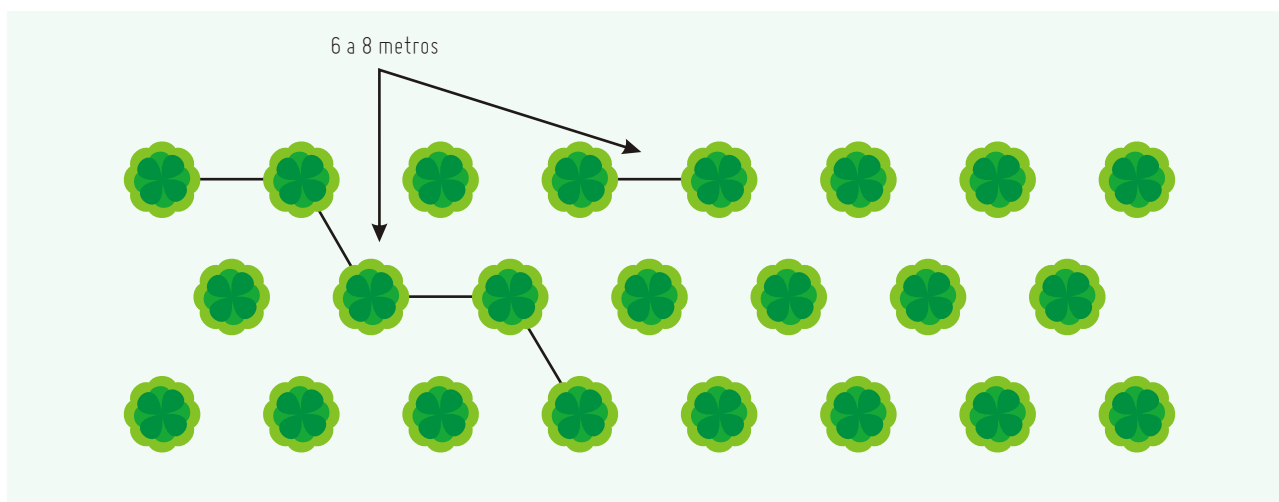


Figura N° 24. Distribución de árboles dispersos



- \* **Asociación de árboles en franjas:** en este arreglo, los árboles se establecen en forma lineal, buscando dividir potreros en franjas para pastoreo. En este caso se cercarían las líneas de árboles a lo largo. Una buena opción es utilizar la cinta o cerca eléctrica ya que ésta se puede trasladar a medida que se haga la rotación de potreros. Se dejarán 8 metros entre franjas y 3 metros entre árboles (Figura N°25). Es importante realizar prácticas de encalado o abonada en el establecimiento de los árboles para garantizar el adecuado desarrollo de éstos.

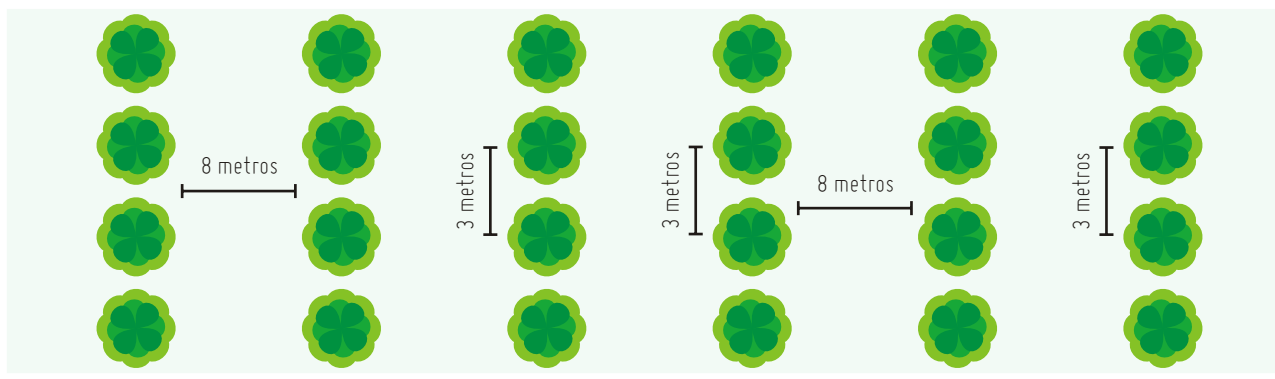


Figura N° 25. Distribución de árboles en franjas

### 3. SISTEMAS AGROFORESTALES

Los *Sistemas Agroforestales* son formas de producción sostenible, que consideran el manejo del suelo, agua y árboles en forma dispersa en el terreno, con diferentes tipos de podas. Los cultivos se manejan mediante prácticas agronómicas, basadas en la no quema, el manejo de rastrojo, la cero labranza y la siembra directa. Para construir un sistema agroforestal se puede partir de un potrero en descanso.

Según Padilla (1990), en la agroforestería se cumplen tres condiciones fundamentales:

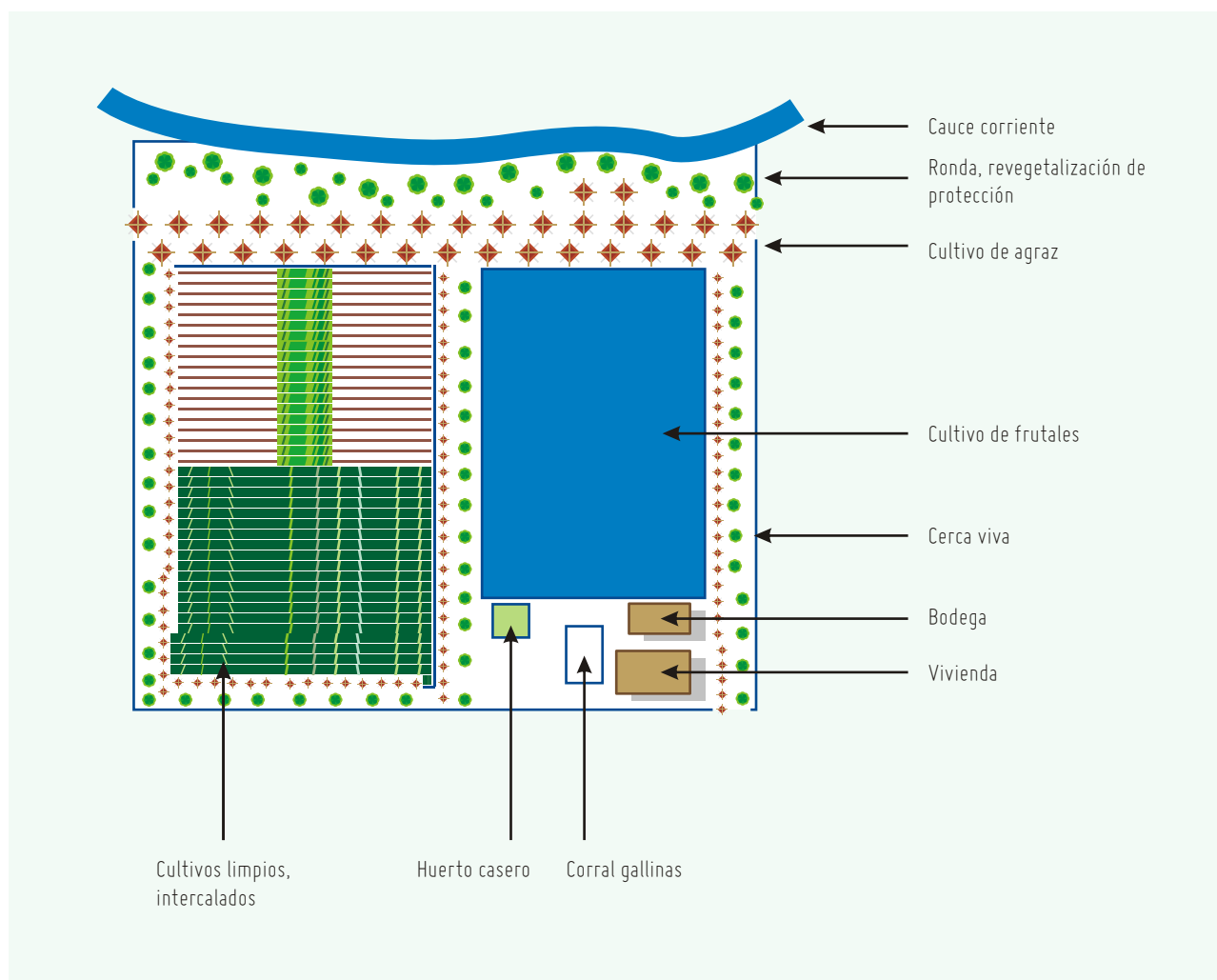
1. Existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente
2. Al menos uno de los componentes es una leñosa perenne.
3. Al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas, incluyendo pastos.

En el área del Corredor donde hay una predominancia de la actividad ganadera seguida de la agricultura, estos modelos permiten optimizar el manejo de la finca, garantizar un sustento básico para la familia (seguridad alimentaria) y mejorar la producción agropecuaria que se realice.

A la fecha existe una experiencia importante en la región en modelos de ordenamiento predial, cuyo eje central es la planificación de cada predio y el diseño de modelos agroforestales de acuerdo a las necesidades e intereses familiares, así como a las condiciones ambientales y de los mercados.

Estos modelos se pueden emplear en todo el Corredor, con énfasis especial en los predios ubicados en zonas de alta importancia para oferta y regulación hídrica, en las zonas de mayor conectividad y en general en todas las zonas de uso sostenible del Corredor.

**Combinación de árboles con cultivos:** es posible realizar combinaciones de árboles con frutales y cultivos de pancoger, así como se hace con los pastos, y tener un uso más rentable del terreno. Además de mejorar la calidad de los otros cultivos, los árboles les sirven de protección a estos y generan una mayor producción de biomasa vegetal, favoreciendo procesos de reciclaje de nutrientes y reduciendo costos por fertilización. La biomasa que aportan los árboles puede servir como fuente de proteína para el ganado (hojas, ramas o frutos), así como madera para leña o carpintería. El esquema general propuesto es el siguiente (Figura N°26):



**Figura N° 26.** Modelo genérico de un sistema agroforestal para una finca de 1 ha de extensión

## 4. RESTITUCIÓN DE COBERTURAS NATURALES

- 4.1. Restitución de coberturas naturales en plantaciones forestales exóticas localizadas en nacimientos:** por encima de los 3000 msnm, es común observar en el Corredor, plantaciones forestales de tipo comercial con especies exóticas, las cuales se establecieron en zonas que albergan nacimientos de corrientes y áreas adyacentes a los humedales. La especie de mayor uso a esa altitud es el *Pinus patula* Schlttdl. & Cham, acompañada ocasionalmente por el *Cupressus sempervirens* y algunas acacias como *A. decurrens* y *A. melanoxylum*.

En el análisis de los impactos ambientales presentado por algunos especialistas, se mostró que las plantaciones forestales comerciales de *Pinus patula* y *Eucaliptus spp* provocan efectos negativos. Cortés et al. (1990) reporta que debajo de plantaciones exóticas, principalmente de pino, en Neusa (Cundinamarca), a 3000 msnm los suelos son más secos, menos húmidos y la descomposición de la materia orgánica es inhibida por la hojarasca ácida cuticulosa, a diferencia de los suelos bajo páramo no alterado.

Cortés et al. (1990) y Hofstede (1997) coinciden en afirmar que las especies como el pino, durante su crecimiento, consumen demasiada agua y disminuyen el rendimiento hídrico, secando finalmente el suelo, posiblemente, de acuerdo a Boch & Hewlet (1982), porque las plantaciones forestales presentan una evapotranspiración mayor y una escorrentía reducida en comparación con vegetación baja. Según Calder (1996) el efecto de la transpiración aumentada se da también por el sistema radical más profundo.

El hecho de que el suelo tienda a secarse por el efecto de las plantaciones implica que los suelos pierden la conexión entre partículas minerales y orgánicas, se disminuye el contenido de materia orgánica y los suelos se transforman de retenedores de agua a repelentes (Hofstede y Aguirre, 1999). En este sentido Jaramillo et al. (1996) afirman que las acículas de los pinos tienen algún grado de transformación para que le impriman al suelo hidrofobicidad, pero lo más importante es que las raíces tienen incluso mayor hidrofobicidad potencial que las acículas.

Así mismo, en general la población identifica a estas plantaciones forestales como una de las causas principales para la disminución de la oferta hídrica y en consecuencia existe cierta movilización que propende a su retiro, como una medida de conservación y protección del suelo. Por lo tanto, es recomendable que se inicie, de manera complementaria al aprovechamiento de las plantaciones, un proceso de reconversión que permita recuperar las coberturas vegetales nativas.

Según los estudios adelantados en restauración de plantaciones de coníferas es importante, al momento de adelantar los aprovechamientos, conservar el colchón de acículas donde se encuentra el banco de semillas que permitirá el proceso de recuperación natural (DAMA, 2004). Para la restitución de coberturas naturales, se seguirá el mismo procedimiento de revegetalización de riberas de corrientes y humedales presentado anteriormente.

- 4.2. Restitución de coberturas naturales en áreas invadidas por retamo:** la incorporación de elementos exóticos o foráneos a nuevos hábitats y lugares donde nunca antes habían existido plantea serios inconvenientes y se constituye, en la mayoría de los casos, en otro factor de amenaza para la flora y la fauna silvestres. La introducción de especies exóticas, puede producir desequilibrios ecológicos que se traducen en una disminución de la biomasa y de la productividad, desencadenan un acelerado incremento de la especie introducida a expensas de las especies nativas y ocasionan una drástica reducción de las poblaciones nativas o aún la extinción de muchas de las mismas.

Las especies exóticas invasoras constituyen actualmente una de las mayores preocupaciones para la conservación a nivel internacional y son el objeto de esfuerzos de cooperación entre las naciones como el Programa Mundial sobre Especies Invasoras de la UICN. Algunos sectores del área del Corredor se encuentran ocupados por la especie *Ulex europaeus*, conocida como espino y/o retamo espinoso, el cual se caracteriza por su gran capacidad para competir con las especies nativas y formar masas densas difíciles de controlar. Si bien se tiene conocimiento de su presencia, la medición del área afectada no ha sido posible a través de la fotointerpretación, debido a que se camufla fácilmente entre los matorrales, siendo recomendable adelantar actividades de medición basadas en el uso de diferentes tipos de imágenes, así como recorridos complementarios en terreno.

Para adelantar las acciones de reconversión se tendrán en cuenta las investigaciones adelantadas por la Secretaría de Ambiente de Bogotá, también por el Jardín Botánico y el Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional, donde se sugiere adelantar los siguientes pasos:

- 1) Corte biomasa aérea retamo
- 2) Quema controlada *in situ* de la biomasa aérea
- 3) Remoción de raíces y troncos
- 4) Limpieza final con rastrillo
- 5) Eliminación de plántulas (podrían explorarse técnicas diversas dependiendo de la extensión del terreno, entre ellas, sombrío y aplicación de herbicidas, en los casos más severos)
- 6) Formación de núcleos (Anderson) con especies nativas

## 4.5 PROGRAMA MDL FORESTAL

En el Corredor de Conservación es evidente la necesidad de promover el incremento de las coberturas boscosas, que fueron taladas inicialmente para el desarrollo de la agricultura y posteriormente para la ganadería de carne y leche. Con el aumento de coberturas forestales ligado a la implementación de herramientas de manejo del paisaje, se pueden lograr resultados socioeconómicos de gran relevancia, como el mejoramiento de la productividad rural, prevención de procesos erosivos, mejoramiento de las condiciones de estructura y contenido nutricional de los suelos, entre otros. Desde la perspectiva ambiental también se pueden lograr resultados altamente positivos, como es el incremento de la conectividad entre y al interior de ecosistemas, el mejoramiento de hábitat para especies focales y la captura de carbono, entre otros.

El **Mecanismo de Desarrollo Limpio — MDL** fue creado como una herramienta para la mitigación del cambio climático, con la cual los países en desarrollo reciben recursos para disminuir o compensar emisiones de Gases de Efecto Invernadero – GEI a la atmósfera a través de proyectos de desarrollo sostenible. Ya que los Certificados de Emisiones Reducidas – CER generados por los proyectos MDL servirán para que un país del Anexo B alcance sus compromisos de reducción de emisiones, las reducciones sólo pueden alcanzarse si se encuentran por encima de las absorciones netas de carbono que ocurrirían en ausencia del proyecto, concepto denominado “adicionalidad”.

Desde esta perspectiva el MDL es una importante oportunidad para coadyuvar al impulso de las acciones de restauración en un país y una región que no tiene una cultura forestal consolidada, permitiéndose a su vez recibir beneficios económicos a partir de la captura de carbono y mejorando también la situación económica y ambiental de la región.

### 4.5.1 El concepto de programa de actividades A/R bajo el MDL

El programa de actividades (PoA) es una acción voluntaria, en contraste con una medida o regulación, la cual es liderada por una entidad pública o privada, quien coordina e implementa una política, medida o meta orientada al incremento de la captura de carbono mediante la reforestación o aforestación, lo cual conlleva un incremento en las remociones de gases efecto invernadero por efecto de sumidero. Los programas de actividades se ejecutan a través de un número no-limitado de actividades llamadas CPA por sus siglas en inglés (CDM Programme Activity). Estas actividades (CPA) conforman la unidad de implementación del Programa y deben cumplir con las mismas características exigidas para un proyecto MDL forestal.

El programa de actividades tiene como principal ventaja, frente al enfoque de proyecto, que no requiere tener pre-definidas las áreas y predios en donde se realizará la reforestación y por tal razón es factible de ser desarrollado durante la fase de implementación del Corredor. Su principal desventaja es que se deberán diligenciar más documentos<sup>21</sup> y documentar la adicionalidad<sup>22</sup>, para el programa en general así como para las CPA.

Los documentos que se deben diligenciar para la validación del programa son: el documento de diseño — PDD del programa, el PDD de un típico CPA y el PDD de un CPA real que se incorporará al programa. La incorporación de nuevos CPA al programa se realiza mediante la remisión de documentos de diseño para cada nuevo CPA, a la entidad operacional quien luego de revisar su consistencia los incorpora al programa por medio de una interface automática de la Junta Ejecutiva. La incorporación de nuevos CPA puede adelantarse en grupos y hasta con una frecuencia mensual.

En cuanto a la aplicación de metodologías, no existe ninguna diferencia con la alternativa de los proyectos de gran escala ya que las metodologías aprobadas aplican tanto para proyectos como para CPAs dentro de PoA. Así mismo, es posible iniciar la validación del Programa MDL del Corredor de Conservación Chingaza—Sumapaz – Guerrero, porque sólo se requerirá inscribir un primer CPA para dicha etapa y después ir inscribiendo los demás propietarios a medida que se logre la concertación y acuerdo con cada uno de ellos. No existe ningún requisito formal para la selección del primer CPA que debe acompañar la etapa de validación. El principal criterio de escogencia del primer CPA es la disponibilidad de información y compromiso de los propietarios en adelantar las actividades de reforestación.

---

21. Los documentos que deben ser presentados por un Programa de Actividades están codificados de la siguiente forma por parte de la Junta Ejecutiva: Documento de diseño del programa de actividades: (CDM-PoA-DD-AR) y Documento de diseño para un CPA: (CDM-CPA-DD-AR). Este último es el que se debe llenar para un CPA típico y para un CPA real.

22. No existen metodologías para probar adicionalidad del programa, sino unas guías de la Junta Ejecutiva en el documento de diseño. La adicionalidad de un CPA debe seguir el procedimiento de las metodologías forestales del MDL seleccionadas por el programa.



## 4.5.2 Principales características del área elegible

### 4.5.2.1 Área elegible para implementar el programa MDL forestal

Tomando como base el polígono del área de estudio para diseño del Corredor (600 mil hectáreas aproximadamente), se identificaron aquellas áreas desprovistas de bosque desde 1989, excluyendo las áreas de páramos y cuerpos de agua, y por lo tanto potencialmente elegibles para generar créditos de carbono bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio, las cuales se resaltan en la Figura N°27.

El área elegible delimitada asciende a 174.000 hectáreas y fue el resultado de realizar un análisis multi-temporal de coberturas y usos del suelo con imágenes Landsat TM y ETM para los años 1987, 1988, 1995, 2000 y 2007. La metodología utilizada para la delimitación incluyó: el procesamiento de las imágenes mediante correcciones geométricas y radiométricas, el enmascaramiento de nubes; la clasificación de coberturas y usos del suelo; y validación de la clasificación mediante salidas de campo.

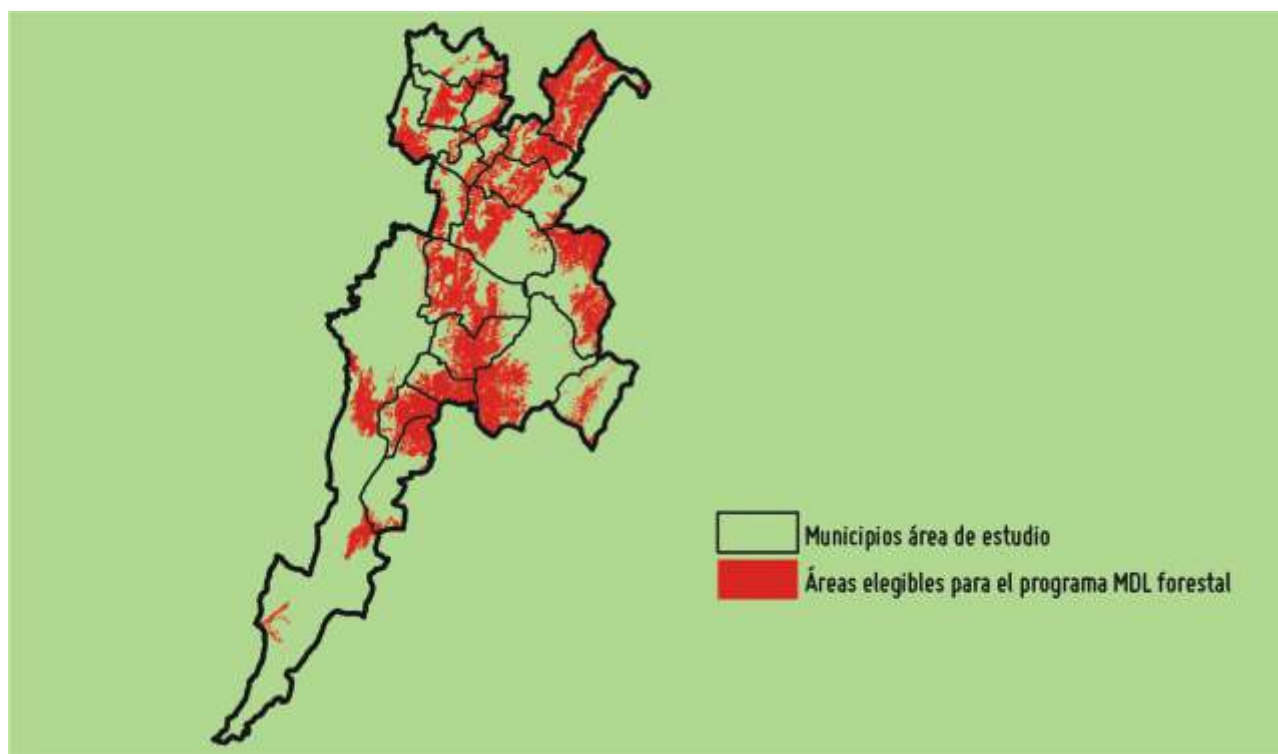


Figura N° 27. Área elegible para el programa MDL Forestal

#### 4.5.2.2 Comunidades, uso y tenencia de la tierra en el área elegible

Como se mencionó en capítulos anteriores, en el área del Corredor hay una población cercana a los 8 millones de habitantes, de los cuales un poco más de 7 millones vive en la ciudad de Bogotá y el restante en las municipalidades vecinas. En general la población rural vive en condiciones de pobreza y obtienen sus recursos principalmente de actividades agropecuarias. En el área elegible para el programa MDL forestal, la ganadería constituye el principal uso de la tierra (60,3%) la cual se caracteriza por su baja eficiencia: pocas cabezas de ganado vacuno en grandes extensiones de tierra. Le sigue la actividad de conservación (26,3%) que se adelanta en áreas protegidas y la agricultura (8,6%). No obstante lo anterior, en algunas zonas rurales cercanas a la capital, el precio de la tierra es bastante alto y su uso principal es la habitación con fines recreacionales.

A nivel predial se evidencia un alto nivel de minifundio (predios por debajo de 10 ha), que representa el 60% del área elegible al MDL. En general, el 0.82% de los predios es de propiedad pública, mientras que el 99.18% es de propiedad privada. Adicionalmente no existe suficiente claridad en la situación de tenencia, debido a procesos de sucesión por herencia. La Tabla N°8 y la Figura N°28 muestran la distribución de propiedades por tamaño al interior de las áreas elegibles.

Predios elegibles al MDL forestal			Número de propietarios en tierras elegibles	Superficie (ha)	%
Predios públicos			103	1.434,53	0,82
Predios privados	Más de 10 ha		4.623	70.752,12	
	Menos de 10 ha	Con información	211	174,11	99,18
		Sin información	***	102.510,24	
<b>TOTAL</b>			<b>4.937*</b>	<b>174.871</b>	<b>100</b>

\*\*\* Para el diseño inicial del PDD para el PoA, no se adquirió esta información debido a su alto costo

\* Datos parciales

Tabla N° 8. Propietarios en el área elegible al MDL forestal



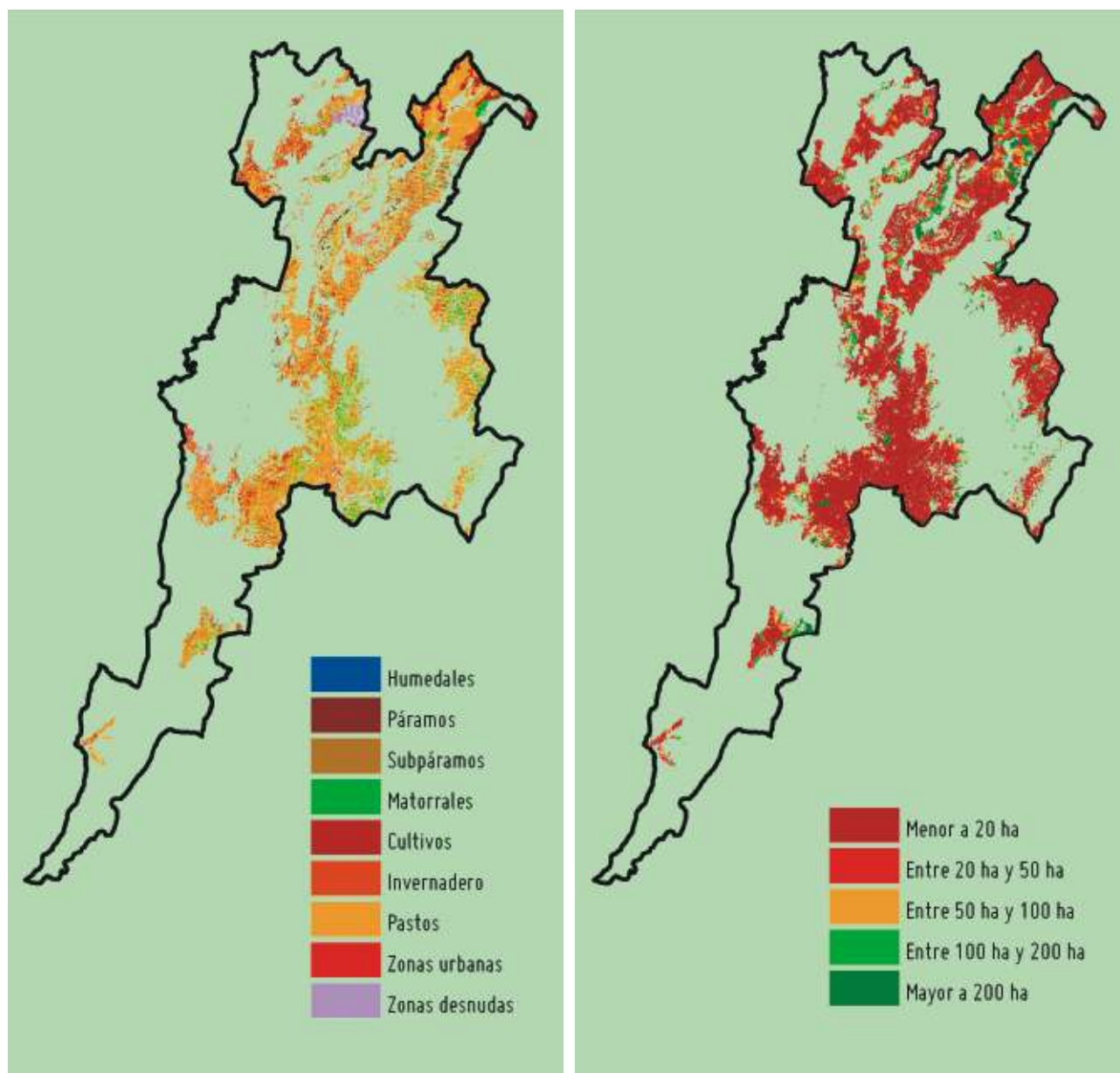


Figura N° 28. Tenencia y uso de la tierra en el área elegible al MDL forestal

#### 4.5.2.3 Agentes del cambio de uso del suelo – drivers

Las actividades del programa MDL forestal serán implementadas en áreas degradadas o áreas con biomasa en un estado de equilibrio. La línea base de uso de la tierra se divide en dos categorías: (a) pasturas para ganadería con baja eficiencia y (b) áreas degradadas con pasturas y vegetación en estado de equilibrio.

En ausencia del proyecto, la categoría de línea base (a) seguirá siendo degradada debido a la periódica intervención humana, por lo general para alimentación de ganado. Los propietarios de la tierra son campesinos de bajos ingresos que no tienen acceso a la tecnología para llevar a cabo una ganadería de mayor eficiencia en pequeños terrenos y por lo tanto seguirán manteniendo una baja densidad de cabezas por hectárea.

Por otra parte, las áreas de categoría (b) de la línea base seguirán siendo degradadas y sin posibilidades de regeneración de los bosques debido a varias razones:

- a) Procesos históricos de compactación del suelo causada por el pastoreo permanente del ganado.
- b) No disponibilidad de semillas de árboles que puedan regenerar los bosques.
- c) Acidez del suelo.
- d) Presencia de pastos exóticos que no permiten el crecimiento de las especies de árboles nativos.

La confirmación de la degradación de la zona, está sustentada por el análisis histórico de la vegetación con datos de teledetección, y la comprobación de campo. Estas tierras son usualmente abandonadas por sus propietarios o son propiedades adquiridas por las diferentes instituciones (Municipios, Acueducto de Bogotá, Autoridades Ambientales Regionales), las cuales carecen de capacidad para adelantar proyectos orientados a recuperar los suelos y las coberturas sin la actividad de proyecto. De otro lado, en el área del Corredor, como en el resto del país, no existe cultura forestal y no hay planes de restauración importantes y liderados por las autoridades ambientales.

### 4.5.3 Especificaciones técnicas del programa MDL forestal

#### 4.5.3.1 Arreglos de restauración seleccionados

El programa MDL no crea nuevas intervenciones forestales sino que se basa en las diseñadas para el Corredor de Conservación, de forma que se constituye en una fuente de financiación para las actividades de restauración programadas, siempre que se realicen en las áreas elegibles y se cumpla con los criterios de este tipo de programa.

El criterio más importante para efectos de seleccionar los arreglos forestales propuestos en el Plan de Restauración, es que la intervención cumpla con la definición de bosque del Mecanismo de Desarrollo Limpio y con los rangos mínimos reportados por Colombia dentro de esta definición. Es así que bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio, un bosque es:

Superficie mínima de tierras de 10 ha con una cubierta de copas (o una densidad de población equivalente) que excede al 30% y con árboles que pueden alcanzar una altura mínima de entre 5m a su madurez in situ. Un bosque puede consistir en formaciones forestales densas, donde los árboles de diversas alturas y el sotobosque cubren una proporción considerable del terreno, o bien en una masa boscosa clara. Se consideran bosques también las masas forestales naturales y todas las plantaciones jóvenes que aún no han alcanzado una densidad de copas del 30% o una altura de los árboles de 5 m, así como las superficies que normalmente forman parte de la zona boscosa pero carecen temporalmente de población forestal a consecuencia de la intervención humana, por ejemplo de la explotación, o de causas naturales, pero que se espera vuelvan a convertirse en bosque<sup>23</sup>.

De los arreglos propuestos en el programa de restauración, se seleccionaron los cuatro que cumplen con los criterios del MDL:

TIPO	ARREGLO	CÓDIGO	ENFOQUE GENERAL
Revegetalización	Revegetalización de riberas de corrientes y humedales	Rv1	Se orienta a la recuperación y protección de los nacimientos y los márgenes de las corrientes, principalmente de aquellas que sirven de fuentes de abastecimiento para acueductos. Se promoverá el uso de especies de árboles nativos sembrados en distancias entre 2 y 4 m.
	Revegetalización en áreas alteradas	Rv2	Busca recuperar las áreas donde los suelos están muy degradados por actividades agropecuarias, mediante la implementación de prácticas de restauración ecológica que incluyan labores de revegetalización con especies arbóreas y arbustivas nativas, a fin de crear las condiciones necesarias para que las comunidades bióticas sean capaces de retornar a su condición original. Las especies se plantarán bajo el modelo de núcleos de Anderson <sup>24</sup> .
Sistemas silvopastoriles	Asociación de árboles dispersas	Sp1	En áreas donde la principal actividad productiva sea la ganadería extensiva, se promoverá la plantación de árboles de forma dispersa en distancia aproximadas de 6 x 6m en cuadrado o triángulo, con lo cual se espera mejorar la estructura del suelo, mejorar pasturas y aumentar la productividad.
	Asociación de árboles en franjas	Sp2	En áreas donde la principal actividad productiva sea la ganadería extensiva, se promoverá la plantación de árboles por franjas líneas, con distancias de 8m aproximados entre líneas y 3m entre árboles. Bajo este método se espera lograr mejorar la estructura del suelo, mejorar pasturas y aumentar la productividad. El número de árboles por hectárea es mayor que en el arreglo de árboles dispersos y se facilita el manejo de pasturas.

**Tabla N° 1.** Arreglos incluidos en el Programa MDL de Reforestación

23. Definición adoptada en la Decisión 16 de la Primera Conferencia de las Partes actuando como Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto. La definición incluye la superficie mínima, cobertura de copa y altura mínima reportada por Colombia ante la Junta Ejecutiva del MDL.

24. Los núcleos de Anderson se construirán a partir de grupos de 5 árboles, de la siguiente manera: 4 plantas de especies de rápido crecimiento se ubican a distancias de 1,5 metros entre ellas, formando un cuadrado; en el centro del cuadrado así formado se planta un árbol de una especie considerada de interés por su valor ecológico y/o por ser apreciada por la comunidad. Estos núcleos se ubican de forma irregular a distancias entre ellos de 6—7 metros, de acuerdo a las condiciones del terreno, siguiendo la pendiente.



Los anteriores arreglos seguirán las mismas especificaciones técnicas detalladas en el programa de restauración del Corredor; incluyendo su distribución, densidades de siembra y especies a utilizar.

#### 4.5.3.2 Metodología para línea base y monitoreo

Tomando en consideración las especificaciones técnicas de cada uno de los tipos de arreglos a ser implementados y el contexto socioeconómico del área elegible, se seleccionaron dos metodologías: (a) una metodología de pequeña escala para los CPA que implementen arreglos silvopastoriles, lo cual facilita la aplicación en áreas de minifundios y (b) una metodología de escala completa para los CPA que implementen arreglos de revegetalización.

**Metodología de pequeña escala / AR-AM0006:** se utilizará para los dos arreglos silvopastoriles y se consideró como la más adecuada debido a que cumple con los siguientes criterios de aplicabilidad:

- a. El arreglo se implementa en zonas de pastoreo.
- b. El arreglo tiene orientación silvopastoril y cumple con la definición de bosque.
- c. La cobertura vegetal existente antes de implementar el arreglo no debe sobrepasar el 20% de la cobertura de copa mínima reportada por la Autoridad Nacional para la definición de bosque. Para Colombia es una cobertura de copa inferior al 6% del área.

**Metodología de escala completa / AR-AM0002:** se implementará en las áreas donde se desarrollen los arreglos de revegetalización. Fue considerada como la más ajustada a las condiciones del programa debido a que:

- a. No se permite el desplazamiento de actividades.
- b. Los sistemas se implementan en tierras degradadas donde no se espera un cambio de estado sin la intervención antrópica.
- c. No se espera que se enrastrójen las áreas debido al contexto natural y socioeconómico de los predios.

Las condiciones más difíciles de cumplir para el Programa son las dos últimas; por ello mientras mejor se pueda documentar la degradación de las áreas donde se establecerán los sistemas, mayor será la factibilidad de validación y verificación de cada CPA.

#### 4.5.3.3 Estimación de beneficios de carbono

Para realizar la estimación de los beneficios de carbono para la totalidad del programa se definió un cronograma de siembras en cada uno de los arreglos. Dada la magnitud de áreas elegibles, se procedió a dividir el establecimiento en tres etapas de aproximadamente 60.000 ha cada una, que es lo que se considera factible de alcanzar en los primeros 10 años. Es importante recordar que una de las ventajas de utilizar la aproximación programática es que da una total flexibilidad para implementar los arreglos y por lo tanto, esta “meta” se puede sobrepasar sin que haya inconveniente bajo las reglas del MDL.

El plan de siembras se proyectó como se muestra en la siguiente tabla:

Año	Revegetación de riberas	Revegetación de áreas degradadas	Silvopastoril disperso	Silvopastoril en franjas
1	720	990	570	720
2	720	990	570	720
3	1440	1980	1140	1440
4	1440	1980	1140	1440
5	2160	2970	1710	2160
6	2160	2970	1710	2160
7	2160	2970	1710	2160
8	1440	1980	1140	1440
9	1440	1980	1140	1440
10	720	990	570	720
<b>Total</b>	<b>14,400</b>	<b>19,800</b>	<b>11,400</b>	<b>14,400</b>

**Tabla N° 9.** Plan de siembras propuesto para la primera fase del Programa.

Como se muestra en la tabla anterior, se distribuyó la meta de la primera etapa del programa (60.000 ha) entre los arreglos de forma proporcional con la disponibilidad de áreas. Así mismo, se distribuyó en el tiempo el esfuerzo incrementándose el área sembrada para alcanzar su pico en el año 5 y declinando a partir del año 7.

Para construir los parámetros que permitan estimar la captura de carbono, se procedió a recopilar información base de todas las especies a ser usadas en los arreglos de restauración, las cuales suman 63. Con los promedios de altura se construyeron los parámetros para las ecuaciones de crecimiento de altura, relación diámetro/altura y volumen por tipo de individuo para cada estrato del programa y posteriormente se adelantó el cálculo de la captura de carbono para la primera fase del programa MDL, la cual se muestra en la siguiente tabla:



Año Calendario	Captura en Línea Base	Captura del Programa (Fase I)	Fugas	Captura Neta del Programa (Fase I)	tCERs	ICERs (con inversión)
	tCO <sub>2</sub> e	tCO <sub>2</sub> e	tCO <sub>2</sub> e	tCO <sub>2</sub> e	unidades	unidades
2010	-	0	-	0		
2011	-	37	-	37		
2012	-	478	-	478		
2013	-	2,742	-	2,742		
2014	-	10,209	-	10,209	10,209	10,209
2015	-	29,039	-	29,039		
2016	-	68,633	-	68,633		
2017	-	141,649	-	141,649		
2018	-	263,369	-	263,369		
2019	-	450,143	-	450,143	450,143	439,935
2020	-	717,104	-	717,104		
2021	-	1,075,730	-	1,075,730		
2022	-	1,531,684	-	1,531,684		
2023	-	2,083,394	-	2,083,394		
2024	-	2,721,960	-	2,721,960	2,721,960	2,271,817
2025	-	3,432,507	-	3,432,507		
2026	-	4,196,410	-	4,196,410		
2027	-	4,993,698	-	4,993,698		
2028	-	5,805,080	-	5,805,080		
2029	-	6,613,350	-	6,613,350	6,613,350	3,891,390

**Tabla N° 10.** Estimación de la captura neta del Programa y generación de certificados.

En total el programa, en su primera fase, estima capturar 6,6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e durante sus primeros 20 años. Si se proyecta este valor a las 174.000 ha elegibles, se observa que hay un potencial de captura cercano a los 20 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e.

#### 4.5.3.4 Otros beneficios del programa

A través de la restauración de sitios clave para la protección hídrica y el mejoramiento de los sistemas de producción tradicional de las comunidades rurales, se lograrán importantes beneficios ambientales y sociales para la región.

Los beneficios para la biodiversidad y servicios ecosistémicos, están representados en el mejoramiento de la conectividad de ecosistemas naturales y hábitat para especies focales, minimizar amenazas a la biodiversidad y garantizar agua potable para consumo humano.

Los principales beneficios sociales del proyecto se refieren al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades, optimización de los actuales sistemas de producción, provisión de alternativas sostenibles de uso de la tierra para comunidades locales, especialmente para seguridad alimentaria.

Los beneficiarios directos de estas actividades, son los habitantes locales, comunidades e instituciones, quienes participan del desarrollo del Corredor. Indirectamente serán beneficiados la industria, los habitantes de la ciudad de Bogotá y los municipios aledaños.

## 4.5.4 Análisis financiero

El análisis de costos e ingresos del programa, se adelantó para la primera fase de establecimiento, que como se mencionó anteriormente, cubre un área de 60.000 ha.

### 4.5.4.1 Costos del programa

Los costos de los distintos arreglos fueron especificados en el programa de restauración por arreglo y por rubro. Aunque los sistemas tienen costos significativos por cercamiento, se excluyó este ítem debido a su variabilidad (depende del número de polígonos en cada CPA). A continuación se presenta la tabla resumen de los costos por arreglo:

Ítem	Costos (en pesos) por hectárea					
	Revegetación de riberas		Revegetación de áreas degradadas		Sistemas Silvopastoriles dispersos	Sistemas Silvopastoriles en franjas
	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 1
Insumos	3,175,293	1,548,940	5,333,978	1,756,735	2,950,500	2,203,200
Mano de obra no calificada	1,449,000	391,000	1,564,000	483,000	1,518,000	1,104,000
Otros costos directos	317,529	154,894	533,397	175,673	370,950	275,520
Costos administrativos	1,125,000		1,125,000		550,000	550,000
<b>Total</b>	<b>6,066,822</b>	<b>2,094,834</b>	<b>8,556,375</b>	<b>2,415,408</b>	<b>5,389,450</b>	<b>4,132,720</b>

Tabla N° 11. Costos generales del Programa MDL forestal (Cifras en millones de pesos constantes de 2010)

Los costos de los arreglos dependen de los insumos, mantenimientos y densidades de siembra. Los arreglos con mayores costos son los de revegetalización que superan los 8 millones de pesos por hectárea, en el establecimiento. Estos arreglos también requieren de labores de mantenimiento en el segundo año.

Teniendo en cuenta que el plan de siembras se proyecta hasta el año 10, y que los arreglos requieren de mantenimiento en el primer año, el programa incurrirá en costos hasta el año 11, como se muestra en la siguiente tabla:

Año	Insumos	Mano de obra no calificada	Otros directos	Administrativos	TOTAL
1	10,835	4,252	1,166	2,633	18,886
2	13,689	5,011	1,452	2,633	22,786
3	24,524	9,263	2,618	5,267	41,672
4	27,379	10,023	2,904	5,267	45,572
5	38,214	14,275	4,070	7,900	64,458
6	41,068	15,034	4,356	7,900	68,358
7	41,068	15,034	4,356	7,900	68,358
8	30,233	10,783	3,189	5,267	49,472
9	27,379	10,023	2,904	5,267	45,572
10	16,544	5,771	1,737	2,633	26,686
11	2,854	760	285		3,900
<b>Total suma</b>	<b>273,787</b>	<b>100,229</b>	<b>29,039</b>	<b>52,665</b>	<b>455,720</b>
<b>NPV (8%)</b>					<b>317,511</b>

**Tabla N° 12.** Costos totales del programa (Cifras en millones de pesos constantes de 2010)

La primera fase del programa tiene un costo total aproximado de \$317.500 millones de pesos o el equivalente de 158,7 millones de dólares. Los mayores costos son insumos seguidos por mano de obra no calificada.

#### 4.5.4.2 Ingresos de carbono del programa

Como se presentó anteriormente, el programa en su primera fase capturará 6,6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e en un periodo de tiempo de 20 años. Los ingresos provenientes de la venta de certificados del programa dependen del momento en que se negocien los mismos, ya que su precio depende del riesgo de entrega. El precio que se paga por certificados aún no emitidos en proyectos en estado de diseño puede ser 1 o 2 USD por tonelada; mientras el precio que se paga una vez los certificados están emitidos, alcanzan los \$8 a \$10 USD por tonelada en proyectos forestales.



Para estimar los ingresos se asume que se venden los certificados emitidos de tipo de largo plazo (ICER) debido a que los arreglos propuestos por el programa no están orientados a la producción de madera y por lo tanto se puede garantizar una permanencia de largo plazo en las áreas reforestadas.

De acuerdo a las estimaciones de captura presentadas en la sección anterior, el programa generará el siguiente flujo de Certificados de Largo Plazo e ingresos por venta de carbono asumiendo un precio de venta de 8 USD\$/ton Co2e:

Año calendario	ICERs	Ingreso por venta de certificados	Ingreso por venta de certificados
año	unidades	(USD)	(Col)
<b>2014</b>	10,209	81,672	163,344,000
<b>2019</b>	439,935	3,519,480	7,038,960,000
<b>2024</b>	2,271,817	18,174,536	36,349,072,000
<b>2029</b>	3,891,390	31,131,120	62,262,240,000
<b>Total</b>		<b>52,906,808</b>	<b>105,813,616,000</b>
<b>VPN(8%)</b>			<b>80,805,688,494</b>

**Tabla N° 13.** Ingresos por venta de certificados de carbono

Los ingresos por venta de certificados de carbono del programa ascienden a 80.805 millones de pesos, o el equivalente a \$52,9 millones de dólares. Estos ingresos representan el 25% de la totalidad de los costos del programa.

Como se puede observar, los ingresos de carbono cubren sólo el 33% de los costos totales de las actividades forestales, lo cual prueba que los ingresos por el MDL, en el enfoque asumido por el Corredor, no son suficientes para adelantar la reforestación y es necesario incorporar fuentes de financiación que cubran los costos faltantes.

Así mismo, es importante resaltar que dada la naturaleza de los arreglos forestales propuestos por el Corredor, estos no generan bienes o productos mercadeables que puedan incorporarse como ingresos del programa. En este sentido, el programa MDL no puede plantearse como una inversión que genere retornos financieros a los inversionistas, sino como actividades forestales que traerán beneficios ambientales que requieren ser cubiertas o financiadas (a fondo perdido) por los principales beneficiarios de dichos beneficios ambientales, como la que se describe en la siguiente sección.

#### 4.5.4.3 Fuentes de financiación del programa

El análisis financiero revela que los ingresos de carbono son insuficientes para costear el programa y por lo tanto se requiere buscar fuentes de financiación que cubran dichos costos. En primer lugar se propone un esquema de co-financiación que involucre a todos los actores de la estructura institucional que implementará el programa así:

**Fondo Fiduciario administrado por entidad coordinadora:** este fondo recibiría aportes del sector privado y recursos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá y el Distrito.

**Recursos de cofinanciación de entidades implementadoras (CARS, entidades territoriales diferentes a Distrito):** se propone una contrapartida 2:1 para implementar los arreglos en las respectivas jurisdicciones.

**Contrapartidas de dueños de tierra:** teniendo en cuenta que los dueños de los predios son los beneficiarios finales de muchos bienes y servicios provistos por los arreglos, se propone que los dueños pongan como contrapartida el 50% de la mano de obra.

Bajo este esquema de financiación, se requiere la siguiente distribución de costos:

Entidad	Valor (millones de pesos)	Valor anual
Fondo del Agua <sup>25</sup>	211,674	21,167
Entidades implementadoras	105,837	10,583
Dueños de tierra	17,484	1,748
<b>Total</b>	<b>334,995</b>	<b>33,499</b>

**Tabla N° 14.** Propuesta de financiación del Programa

El esfuerzo de cofinanciación de las entidades implementadoras puede evaluarse comparando los presupuestos de inversión de las Corporaciones Autónomas Regionales como se presenta en la siguiente tabla:

Entidad	Valor (millones de pesos) (2007–2009)	Valor anual (millones de pesos)
CAR	88,072	29,357
CORPOGUAVIO	25,238	8,413
CORMACARENA	16,244	5,415
<b>Total</b>	<b>129,554</b>	<b>43,185</b>

**Tabla N° 15.** Presupuesto de inversión CARS

El presupuesto de inversión de las CARS asciende a 43,185 millones de pesos que comparado con el esfuerzo de cofinanciación de 10,583 millones anuales, equivale a aproximadamente el 25% de su presupuesto. El esfuerzo del 25% es elevado teniendo en cuenta las distintas prioridades de inversión de las CARS y por lo tanto se recomienda que en la medida que se articulen las fuentes de financiación del Fondo de Agua se disminuya el esfuerzo para hacerlo más viable.

25. En el diseño del programa MDL forestal, se propone el Fondo del Agua como fondo fiduciario, dada la alta compatibilidad con los propósitos centrales del Corredor. No obstante, es una propuesta que será discutida con posterioridad.

Las principales fuentes de financiación propuestas para el Fondo del Agua son:

- \* Obligación de inversión del Artículo 111 de la Ley 99 de 1993 por parte del Distrito Capital.
- \* Obligación de inversión de aumento tarifario por condiciones de escasez.
- \* Donaciones del Sector Privado.

La obligación de inversión del Distrito del artículo 111 para el año 2010 asciende a 44,728 millones de pesos, suficiente para cubrir con la inversión anual esperada para el Fondo. Por otra parte los recaudos proyectados por el incremento tarifario aprobado por la CAR en la resolución 493 de 2010, por condiciones de escasez puede dirigirse también al Fondo. En consecuencia sólo con estas fuentes se podría cubrir la financiación esperada del Fondo del Agua sin contar con los aportes de donaciones de la población y del sector privado.

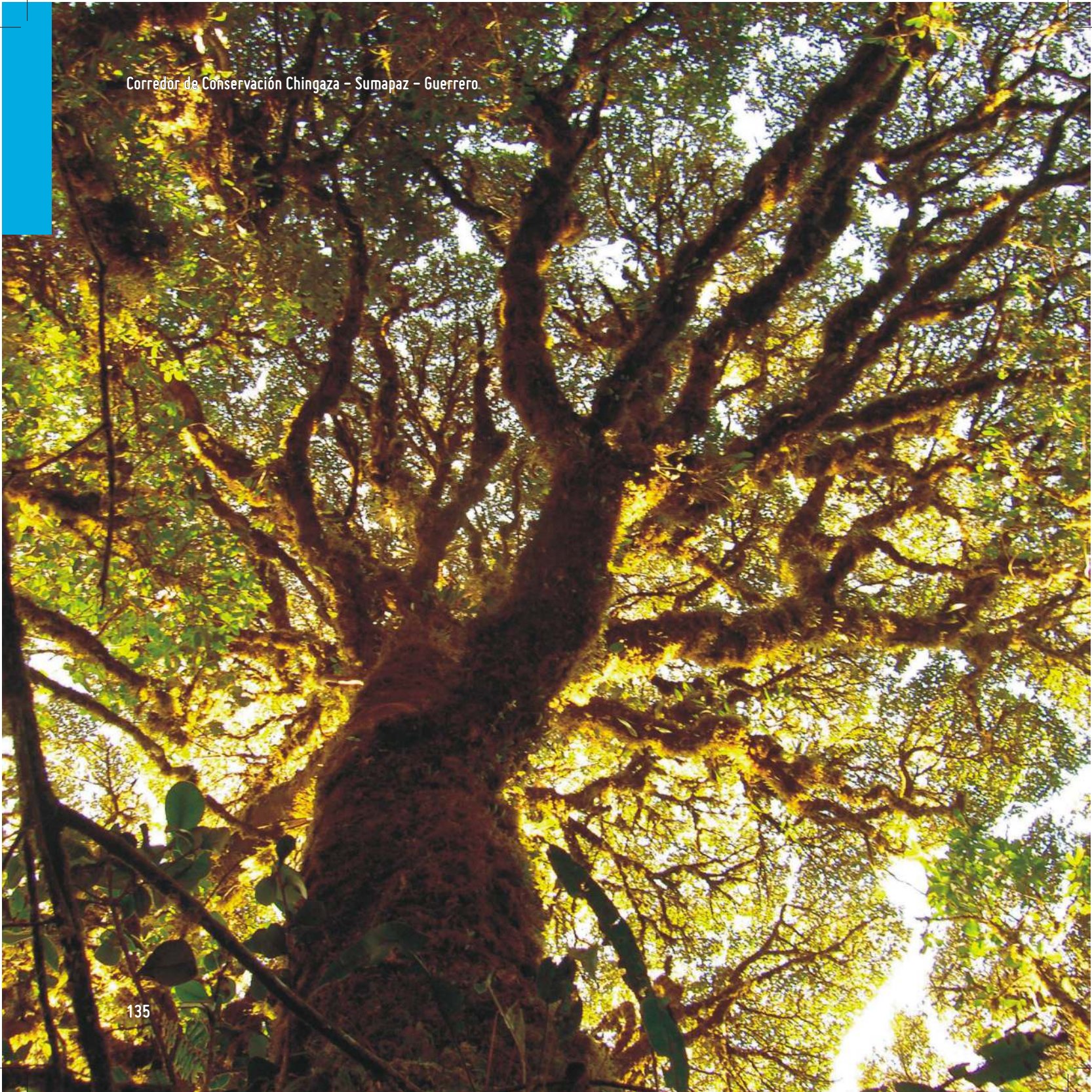
Por último, se recomienda tratar la venta de certificados de carbono como incentivo de éxito a los dueños de predios y por lo tanto se sugiere establecer acuerdos con los propietarios para que reciban entre el 50% y el 80% de la venta de los certificados contra la verificación del crecimiento de los sistemas. El porcentaje restante se deberá distribuir proporcionalmente a la inversión entre el Fondo del Agua y la Entidad Implementadora.

#### 4.5.5 Ficha resumen del programa MDL forestal

NOMBRE	Programa MDL para promoción de la reforestación en el Corredor de Conservación Chingaza-Sumapaz-Guerrero.
TIPO	Programa de Actividades de Reforestación y Aforestación (PoA-A/R)
ÁREA	Fase I: 60.000 ha (establecimiento en 10 años) Total Programa 174.871 ha
Tipo de actividades A/R	2 sistemas de restauración (34.200 ha) 2 sistemas Silvopastoriles (25.800 ha)
Tipo de certificados	tCERs
Duración de la actividad	30 años
Metodologías de Línea Base y Monitoreo	AR-AMSO06 para CPA que implementen sistemas silvopastoriles. AR-AM0002 para CPA que implementen sistemas de revegetalización.
Beneficios de carbono	Fase I: 6.613.350 ton CO <sub>2</sub> e (2011 – 2041)
Costo total del Proyecto	USD\$ 158,7 millones (Fase I)
Ingresos estimados por venta de CER	USD\$ 52,9 millones (Fase I)
Entidad coordinadora	(Por definir)
Entidades implementadoras	CAR, CORPORINOQUIA, CORPOGUAVIO, CORMACARENA Entidades Territoriales ONG locales



Corredor de Conservación Chingaza - Sumapaz - Guerrero





## 4.6 LINEAMIENTOS PARA FORTALECER EL MANEJO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

En Colombia, la definición de área protegida fue adoptada por la Ley 165 de 1994, que ratifica el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), donde se entiende como “*un área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación*”.

El concepto del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) surgió como una necesidad de consolidar las áreas protegidas existentes en todo el territorio nacional y para promover la declaración de nuevas áreas en sitios prioritarios, bajo un enfoque sistémico y en procura del cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país, relacionados con la protección de ecosistemas y especies, servicios ecosistémicos y valores culturales estrechamente relacionados con los espacios naturales. Este proceso además responde a compromisos internacionales, donde el CDB insta a los países a conformar sistemas de áreas protegidas completos, representativos y eficazmente gestionados, como una de las principales estrategias de conservación *in situ* (PTAP, Decisión COPVII/28).

En los últimos 65 años, en Colombia se han realizado esfuerzos de gran relevancia para proteger el patrimonio natural, por lo cual en este momento se cuenta con cerca de medio millar de áreas protegidas declaradas bajo diferentes categorías de manejo, cuya superficie supera los 22 millones de hectáreas, correspondiente a más del 13% de la superficie total (Vásquez y Serrano, 2009). No obstante estos importantes esfuerzos liderados por diversidad de actores públicos, privados y comunitarios, en todos los niveles de gestión (nacional, regional y local), son evidentes las grandes presiones socioeconómicas a las que están sometidas, que sumadas a debilidades en el manejo disminuyen su efectividad.

Para el Corredor de Conservación Chingaza — Sumapaz — Guerrero, las áreas protegidas tienen un rol fundamental como nodos, es decir los sitios que por excelencia están destinados a la preservación de la biodiversidad y a la provisión constante de servicios ecosistémicos, especialmente la oferta hídrica.

En el marco del convenio se acordó adelantar la propuesta de lineamientos de manejo para las áreas protegidas existentes a partir de la valoración de la efectividad del manejo, en la perspectiva de lograr que estos sitios sean realmente una efectiva herramienta para la protección del patrimonio natural del cual directamente se beneficia la población de la capital del país y los municipios circundantes. De esta forma se espera contribuir al fortalecimiento de la gestión de las autoridades ambientales, que por normatividad tienen el deber de velar por la protección efectiva de las áreas protegidas existentes dentro de su jurisdicción.

### 4.6.1 Áreas protegidas existentes

Actualmente se ha inventariado un número de 116 áreas declaradas por 5<sup>26</sup> de las 6 autoridades ambientales, con una superficie total de 411.959 ha, de las cuales 196.113 ha se encuentran dentro del área del Corredor, lo que corresponde al 36% del mismo (Tabla N°16).

26. La Reserva Forestal Protectora de los Ríos Blanco y Negro está ubicada en jurisdicción de CAR, CORPOGUAVIO y CORPORINOQUIA. CORPORINOQUIA no cuenta con más áreas.

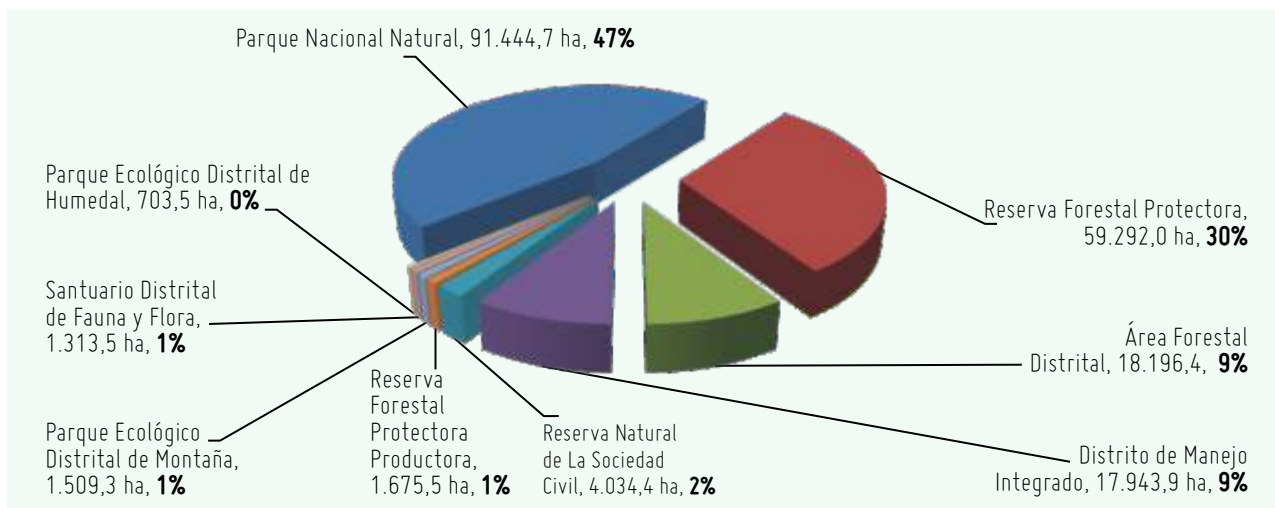


CATEGORÍAS DE MANEJO	ÁREAS PROTEGIDAS EXISTENTES		ÁREAS PROTEGIDAS EVALUADAS		RESPONSABLE DEL MANEJO
	Número	Superficie (ha)	Número	Superficie (ha)	
Parque Nacional Natural	2	91.444,7	2	91.444,7	Parques Nacionales
Reserva Forestal Protectora	13	32.806,6	4	8.895,5	CORPOGUAVIO
	8	26.485,4	5	28.294,0	
Reserva Forestal Protectora	2	1.675,5	1	651,0	CAR
Distrito de Manejo Integrado	2	17.943,9	-	-	SDA
Área Forestal Distrital	47	18.196,4	2	263,0	
Parque Ecológico Distrital de Montaña	5	1.509,3	2	748,2	
Parque Ecológico Distrital de Humedal	14	703,5	7	252,5	
Santuario Distrital de Fauna y Flora	3	1.313,5	-	-	
<b>Subtotal públicas</b>	<b>96</b>	<b>192.078,6</b>	<b>23</b>	<b>130.549,3</b>	
Reserva Natural de la Sociedad Civil	20	4.034,4	2	2,4	Propietarios
<b>Subtotal privadas</b>	<b>20</b>	<b>4.034,4</b>	<b>2</b>	<b>2,4</b>	
<b>TOTAL CORREDOR</b>	<b>116</b>	<b>196.113,1</b>	<b>25</b>	<b>130.551,7</b>	

Tabla N° 16. Áreas protegidas existentes en el área de estudio

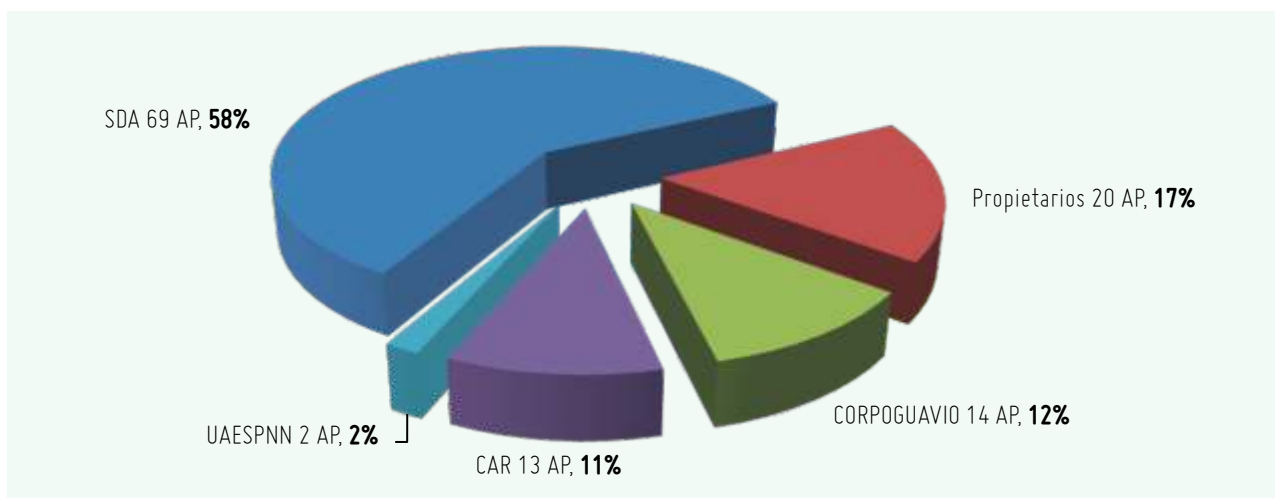


Para la designación de cada una de las áreas protegidas se han utilizado 9 categorías de manejo que abarcan el ámbito de la gestión pública del orden nacional, regional y local y el privado. En la figura N°29 se observa que, a nivel de categorías, la mayor proporción de superficie corresponde a los Parques Nacionales Chingaza y Sumapaz, seguido por las Reservas Forestales Protectoras y las Áreas Distritales Forestales.



**Figura N° 29.** Superficie ocupada por las áreas protegidas en las diferentes categorías de manejo

El mayor número de áreas ha sido declarado a nivel local en el Distrito Capital que tiene 69, seguido por la jurisdicción de CORPOGUAVIO y CAR. De las 20 Reservas Naturales de la Sociedad Civil, solo 8 están registradas debidamente ante la UAESPNN y el resto son afiliadas a la Red Nacional de Reservas Naturales de la Sociedad Civil: RESNATUR.



**Figura N° 30.** Número de áreas protegidas por autoridad responsable del manejo

## 4.6.2 Metodología para evaluar el estado actual del manejo de las áreas protegidas

El análisis del estado actual del manejo se basó en primera instancia en la información contenida en los planes de manejo y actos administrativos de declaratoria, así como otros documentos y mapas complementarios que estuvieron a disposición para ser evaluados, los cuales fueron suministrados por las autoridades ambientales. Se encontró que, del total de las áreas existentes sólo 25 (21,6% del total) contaron con los documentos mencionados, que sustentaron la evaluación (Figura N°31).

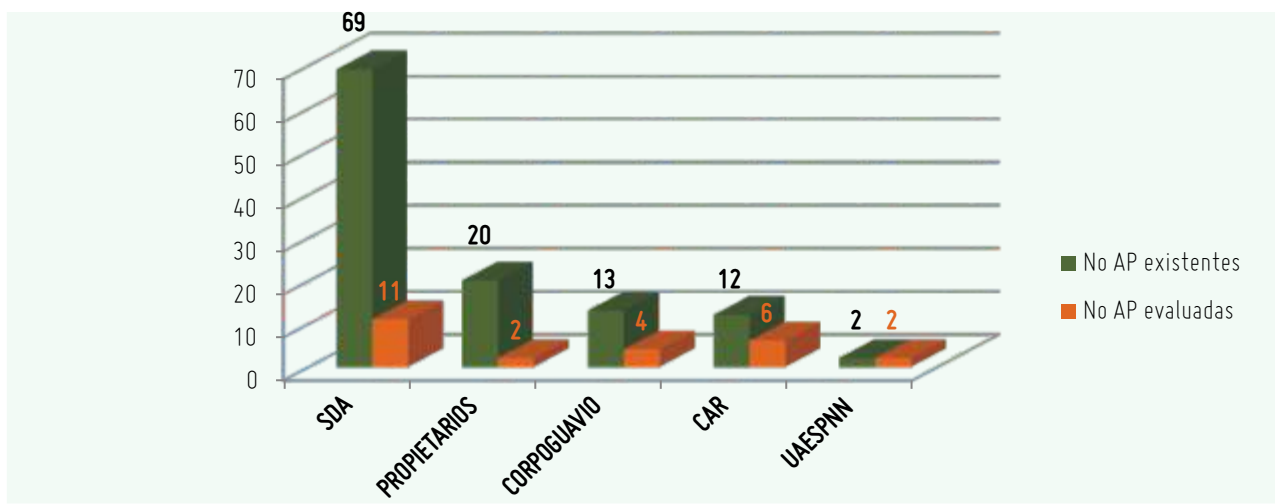


Figura N° 31. Áreas protegidas existentes y evaluadas

Una vez leídos los planes de manejo y demás información suministrada por las autoridades ambientales y Resnatur, se procedió a realizar la primera aproximación a la evaluación del estado actual del manejo, apoyados en un instrumento de evaluación de efectividad (Anexo N°2) que contiene todos los parámetros de análisis diseñados: ámbitos, criterios y situaciones de manejo. Este instrumento de evaluación facilitó la consolidación de resultados y generación de gráficas de análisis. Dentro del formato se incluyó un espacio de observaciones, donde se dejaron anotaciones de soporte a la calificación dada. En el caso de aspectos que no fue posible evaluar, por ausencia o inconsistencias en la información de los planes de manejo, esto fue señalado para ser ajustado conjuntamente con los responsables del manejo.

Dado que el plan de manejo no fue suficiente para valorar cada uno de los puntos de análisis, se adelantaron reuniones con los responsables del manejo de las áreas protegidas. En estas reuniones se revisaron y ajustaron los formatos de la evaluación inicial y se discutieron los aspectos del manejo que deben ser mejorados para que las áreas protegidas sean efectivamente manejadas.

Con la información consolidada, se procedió al análisis del estado de manejo a nivel de cada una de las áreas protegidas, categorías de manejo y autoridad ambiental, identificando debilidades y fortalezas. Con esta información se establecieron los lineamientos generales para mejorar la gestión.

### 4.6.3 Estado actual del manejo de las áreas protegidas

La evaluación realizada permitió tener un panorama más claro de la situación actual del manejo de las áreas protegidas del Corredor donde fue sorprendente el número de áreas reservadas para la conservación y en contraste, las grandes debilidades en la gestión, para que efectivamente logren sus propósitos, donde se resalta:

- \* La gran mayoría de las áreas no cuentan con recursos físicos, humanos, de infraestructura, financieros y operativos básicos para garantizar las actividades mínimas de manejo, relacionadas con acciones de prevención y control de presiones, lo cual limita de gran forma la efectividad de la gestión.
- \* Aún cuando se reconocen importantes esfuerzos por parte de las autoridades ambientales en cuanto a la declaración de sitios estratégicos como áreas protegidas y para elaborar sus planes de manejo, la gran mayoría de las áreas del Corredor (78%) no cuentan con estos instrumentos o los que existen están desactualizados, no aprobados o no implementados.
- \* De las 116 áreas protegidas del Corredor, sólo 34 (29,3%) tienen planes formulados; 13 se encuentran en proceso de formulación (11,2%) y 69 no están formulados todavía (59,5%).
- \* Los planes de manejo que se están formulando contemplan la precisión de los valores específicos de conservación de cada área protegida, lo cual es muy importante como referente básico para la definición de líneas de gestión y para evaluar la efectividad del manejo, en cuanto a la protección de dichos valores.
- \* En general no se realiza un seguimiento periódico del cumplimiento de los planes de manejo, o se efectúa de forma ocasional o al término de la vigencia.
- \* Los planes de manejo son bastante heterogéneos y no siempre cuentan con información considerada “estratégica” para la gestión, lo cual conviene revisar cuidadosamente.
- \* Los modelos de gestión al interior de cada una de las autoridades ambientales son bastante disímiles. En la gran mayoría existe apenas un grupo dedicado al tema dentro de la sede central, quienes muchas veces deben desarrollar otras funciones, no tienen responsabilidades específicas respecto al manejo de áreas protegidas, y además deben apoyarse en otros grupos para el desarrollo de algunos temas de manejo. Una excepción a este modelo es la Unidad de Parques Nacionales que cuenta con personal exclusivo para el manejo de cada área.
- \* En el caso de las áreas protegidas del Distrito Capital, la gestión se ve afectada por la falta de claridad en las competencias y jurisdicción entre la CAR, la SDA y el Concejo Distrital en lo que se refiere a áreas protegidas, de forma tal que los tiempos transcurridos entre la formulación, aprobación e implementación de los planes de manejo es muy grande, llegando en ocasiones a pasar los 5 años, tiempo en el cual los planes han perdido vigencia y se deben reformular, con las consecuencias que esto implica.
- \* En las áreas evaluadas, que corresponden al 22% de las existentes, los aspectos relacionados específicamente con la gestión evidenciaron las mayores debilidades, aún cuando este ámbito constituye la esencia del manejo de un área. Esto es aún más grave si consideramos que en

el 78% de las áreas no se adelanta ninguna gestión de conservación (con excepción de los 12 planes de manejo que se están formulando a nivel del Distrito).

- \* En cuanto a la gestión se observan avances importantes relativos a la participación social en procesos de planificación, más que en la implementación de las medidas de manejo.
- \* Las autoridades ambientales reconocen la importancia de las labores de control y vigilancia, resaltándose la vinculación de personal exclusivamente dedicado al tema y que además contribuyen a adelantar acciones de monitoreo.
- \* Se evidencian grandes debilidades en la prevención y mitigación de amenazas o presiones (dentro y fuera de las áreas), la restauración, la educación ambiental y la recreación, lo cual incide directamente en el estado de conservación de dichas áreas que presentan niveles de transformación importantes, especialmente en el caso de las de orden local.
- \* En general no se realizan monitoreos periódicos y sistemáticos al estado de conservación de las áreas, donde los sensores remotos pueden ser una alternativa bastante efectiva y de relativo bajo costo, para medir los procesos de transformación/recuperación de coberturas naturales y pueden contribuir al diseño de programas de investigación y monitoreo.

Aún cuando aspectos relacionados con el contexto de las áreas no fueron evaluados específicamente, las situaciones de conflicto armado limitan sustancialmente las posibilidades de una gestión efectiva, lo cual es especialmente evidente en el caso del PNN Sumapaz.

De otro lado se evidenció la necesidad de revisar con mayor detalle aspectos relacionados con el diseño de las áreas protegidas, dado que en muchas ocasiones se observa la posibilidad de integrarlas (por su cercanía, forma, similitud, entre otros), de forma que se pueda lograr una gestión más efectiva (esto es especialmente evidente en el caso del Distrito, así como en varias áreas protegidas alrededor de PNN Chingaza).

#### 4.6.4 Lineamientos para mejorar el manejo de las áreas protegidas

En el Corredor de Conservación Chingaza—Sumapaz—Guerrero, las áreas protegidas representan los espacios de mayor importancia para la protección de biodiversidad y sobre todo de los servicios ecosistémicos derivados. El suministro permanente de agua en cantidad y calidad, es quizá el servicio ambiental de mayor interés dado que esta zona abastece la capital del país y los municipios aledaños, sustentando además actividades de desarrollo tan importantes como la agricultura, la ganadería, la industria y el uso doméstico.

De igual forma en escenarios de cambio climático, las áreas protegidas son espacios que cumplen un doble propósito: por un lado mantienen un stock importante de carbono, que de ser liberado a la atmósfera aumentaría las condiciones de variabilidad climática, y de otro facilitan procesos de adaptación ecosistémica con lo cual se puede contribuir a la mitigación de los efectos de la modificación del clima.

Conviene resaltar que así como es necesario mejorar el manejo de todas las áreas del Corredor, también se requiere adelantar los estudios que



sustenten la declaratoria de las nuevas áreas identificadas en el diseño del Corredor y que son estratégicas para la protección del recurso hídrico y la biodiversidad.

Basados en el análisis realizado a la gestión de las áreas protegidas del Corredor, a continuación se describen las principales líneas de acción, para fortalecer el manejo.

### **Lineamiento N°1. Adecuación de los modelos institucionales de administración de las áreas protegidas**

Es necesario que las autoridades ambientales, particularmente del orden regional y local, revisen los actuales modelos de gestión de las áreas protegidas, de forma que se garantice contar con personal suficiente para el manejo, bajo los esquemas más costo efectivos, que puede significar en algunos casos contar con grupos de trabajo exclusivos y permanentes para áreas de alta complejidad en su manejo o grupos de trabajo designados para un conjunto de áreas. El propósito central es que todas las áreas cuenten con presencia y gestión efectiva.

### **Lineamiento N°2. Precisión de las funciones y responsabilidades en el manejo de áreas protegidas entre autoridades ambientales regionales y las de grandes centros urbanos**

En el caso del Distrito Capital es necesario propiciar espacios formales de clarificación de funciones y competencias relacionadas con áreas protegidas entre la CAR, SDA y el Concejo Distrital, de forma que se logre convenir un modelo funcional que permita eliminar trámites innecesarios, así como acortar los tiempos entre la formulación, aprobación e implementación de los planes de manejo.

### **Lineamiento N°3. Aumentar la coordinación y comunicación entre autoridades ambientales**

Se deben propiciar espacios que faciliten la toma de decisiones coordinadas entre las autoridades ambientales que cuentan con áreas protegidas colindantes o que comparten las mismas dificultades u oportunidades de manejo, de forma que se logre mayor coherencia y efectividad en la gestión. Para esto se pueden diseñar núcleos o nodos de trabajo en áreas protegidas como el que corresponde al PNN Chingaza y sus áreas protegidas aledañas (ubicadas en la zona de amortiguación), el del Páramo de Guerrero (donde confluyen alrededor de 5 áreas protegidas), PNN Sumapaz y las áreas del Distrito Capital en zona rural, entre otros. Estos núcleos de trabajo deberán estar articulados o pueden coincidir con los Sistemas Regionales de Áreas Protegidas, en el caso que hayan sido definidos y deben contar con representación de los responsables del manejo de Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

### **Lineamiento N°4. Estrechar las relaciones entre autoridades ambientales, entes territoriales y sector privado**

Desarrollar acciones que permitan una mayor y mejor participación de otros actores en la conservación de las áreas protegidas; de esta forma se debe procurar lograr el apoyo de entes territoriales, el sector privado empresarial y organizaciones no gubernamentales, quienes pueden contribuir con recursos económicos o técnicos en la gestión de conservación.

### **Lineamiento N°5. Asignación de recursos suficientes para el manejo de las áreas protegidas**

Se requiere garantizar que todas las áreas protegidas cuenten con recursos humanos, físicos y financieros suficientes para el desarrollo de las acciones definidas en los planes de manejo. Para lo anterior, además de garantizar partidas presupuestales específicas dentro de los recursos asignados a cada autoridad responsable, es necesario identificar mecanismos y herramientas que permitan obtener fondos complementarios y, en lo posible, permanentes como por ejemplo: desarrollo de modelos de pago por servicios ambientales – PSA, compensaciones por uso de agua, transferencias por artículo 111 de la Ley 99 de 1993, etc.). Sería importante lograr que en el reciente creado “Fondo del Agua” se cree una cuenta especial de apoyo a la gestión de las áreas protegidas del Corredor y para la declaración de nuevas.

### **Lineamiento N°6. Diseño e implementación de incentivos a la conservación y restauración**

Dado que la mayor problemática de las áreas protegidas del Corredor tiene que ver con el desarrollo de actividades agrarias, pecuarias y mineras, se requiere diseñar incentivos a la conservación y restauración que faciliten el cumplimiento de las normas de protección establecidas. Los incentivos pueden ser económicos o no económicos. Los modelos PSA pueden ser un esquema importante de incentivo para la conservación en áreas muy sensibles como los páramos.

### **Lineamiento N°7. Fortalecimiento de capacidades de las autoridades ambientales y actores locales**

En consideración al número de áreas protegidas del Corredor bajo diferentes categorías de manejo y el número de autoridades responsables de su administración, es necesario propiciar espacios para el fortalecimiento de capacidades del personal responsable de la gestión dentro de cada institución, mediante acciones como: encuentros de áreas protegidas a nivel regional o por núcleos de trabajo, capacitaciones, recorridos de intercambio de experiencias, desarrollo de material educativo, generación de herramientas técnicas de apoyo al manejo. Estas actividades deben ser extensivas a líderes locales, de forma que se cualifique su participación en la implementación del Corredor y en la sostenibilidad de los procesos.

### **Lineamiento N°8. Formulación, aprobación e implementación de planes de manejo para todas las áreas protegidas**

Se debe garantizar que todas las áreas protegidas del Corredor cuenten con planes de manejo actualizados, aprobados y en implementación, a los que se deben realizar evaluaciones periódicas de cumplimiento. Estos planes deben tener un horizonte de tiempo de por lo menos 5 años y se pueden operativizar anualmente con planes operativos o de acción. Los tiempos entre formulación — aprobación y aprobación — implementación, deben ser cortos evitando la desactualización de los mismos. Por último conviene precisar los aspectos mínimos que deben contener los planes de manejo, para que los mismos sean unas herramientas sólidas que orienten la gestión.

### **Lineamiento N°9. Monitoreo frecuente de la efectividad del manejo**

Dada la importancia de las áreas protegidas para la región y el país, se requiere evaluar periódicamente el desempeño de las autoridades ambientales en el manejo de las áreas de su jurisdicción con el fin de tener un panorama de los progresos de la administración y las bases para el rediseño o ajuste de las estrategias y líneas de acción implementadas, con el fin de lograr una gestión cada vez más efectiva y adaptada a los contextos. El instrumento diseñado y aplicado en este estudio puede ser utilizado para este seguimiento, donde esta primera evaluación puede constituirse como la línea de base de futuros análisis.

### **Lineamiento N°10. Gestión sobre amenazas y presiones**

Con urgencia se requiere la implementación de medidas orientadas a mitigar o erradicar las presiones o amenazas que se evidencian al interior o alrededor de las áreas protegidas, especialmente por el desarrollo de actividades agrarias y pecuarias, lo que implica, entre otros aspectos, el desarrollo de “pactos socioambientales” o “acuerdos sociales” para el cumplimiento de las normas de protección de las áreas protegidas, de acuerdo a la categoría de manejo y zonificación de cada una. En cumplimiento de estos pactos se deben buscar alternativas de solución a las problemáticas particulares de cada área, por lo cual es necesario que en estos pactos participen los actores (institucionales y comunitarios) directamente relacionados.

En áreas de uso directo (como el caso de los DMI) se deben establecer, implementar y monitorear reglamentos específicos que orienten el desarrollo de actividades que impliquen aprovechamiento o uso directo de los recursos naturales, de forma que las mismas no afecten los valores de conservación ni la integridad ecológica de las áreas.

De otro lado conviene el diseño e implementación de esquemas de incentivos y/o compensaciones por el desarrollo de acciones que permitan la conservación y mejoramiento de la oferta de servicios ambientales en el largo plazo, como es el caso de los modelos de Pago por Servicios Ambientales—PSA.

Esta línea de manejo requiere la mayor destinación de recursos, dado que requiere una gran presencia en campo al vincular acciones de control y vigilancia, educación ambiental y manejo de recursos naturales y vida silvestre.

### **Lineamiento N°11. Restauración de espacios degradados al interior de las áreas protegidas**

En consideración al nivel de alteración de las áreas protegidas del Corredor es necesario priorizar el desarrollo de actividades encaminadas a su restauración y al monitoreo de la efectividad de los arreglos o cuadros de restauración utilizados. Estos arreglos pueden ir desde regeneración natural hasta implementación de esquemas que promuevan condiciones para lograr procesos naturales de rehabilitación.

### **Lineamiento N°12. Adquisición prioritaria de predios al interior de áreas protegidas, con especial atención en las áreas de más estricta protección**

En el caso de áreas de protección estricta (como los Parques Nacionales) o en las zonas de preservación de áreas de uso sostenible de recursos (como los DMI), se debe incluir como un tema prioritario la adquisición de predios, dado que estas son áreas con grandes restricciones para el aprovechamiento de recursos naturales, lo cual genera una afectación social de consideración. Para esto se requiere buscar y gestionar recursos suficientes de las autoridades ambientales y municipales con el fin de prevenir y mitigar presiones y aumentar la gobernabilidad. Una posibilidad importante para este tema corresponde a los recursos derivados del artículo 111 de la Ley 99/93 (donde los predios a adquirir deben ser estratégicos para protección del recurso hídrico).

### **Lineamiento N°13. Fortalecimiento de los programas de investigación y monitoreo**

Promover el diseño y desarrollo de líneas de investigación y monitoreo prioritarias, que estén orientadas a lograr mayor conocimiento sobre las dinámicas ecológicas, los impactos de las presiones y los efectos de las actividades de manejo que se implementan. En este orden de ideas conviene realizar análisis multitemporales de coberturas vegetales utilizando sensores remotos de alta resolución, lo cual es un indicador clave en el análisis del estado de conservación. Los resultados de estos estudios deben ser ampliamente difundidos para que sean útiles. Para el desarrollo de esta línea conviene realizar convenios con universidades, quienes pueden orientar los trabajos de grado o pasantías de estudiantes de pregrado o postgrado. Igualmente es necesario fortalecer las relaciones con Colciencias y los institutos de investigación del país.

### **Lineamiento N°14. Fortalecimiento de la participación comunitaria**

Es necesario promover la participación de los actores sociales en la gestión de las áreas protegidas y desarrollar acciones para sensibilizar y concientizar sobre los beneficios que la conservación genera a nivel ambiental, social y económico. Lo anterior se puede lograr mediante el establecimiento de grupos de trabajo, comités consultivos u otros, que tengan reglas claras de operación, con precisión de roles y responsabilidades de los participantes, de forma que ellos puedan ser parte de la toma de decisiones de conservación y así se fortalezcan las relaciones entre las áreas protegidas y los actores relacionados. Estos espacios se pueden aprovechar para programar y desarrollar acciones de educación ambiental y de fortalecimiento de capacidades locales.

### **Lineamiento N°15. Promoción de actividades de recreación, esparcimiento y educación ambiental**

En áreas con potencial recreativo y educativo, se deben fortalecer las labores relacionadas con la recreación, esparcimiento y educación ambiental como el establecimiento de aulas ambientales, adecuación de senderos auto guiados, señalización, preparación de guías especializados, entre otras actividades. Igualmente es necesario realizar estudios de límite de cambio aceptable, capacidad de carga y mercado como sustento para planear el desarrollo de actividades recreativas.

### **Lineamiento N°16. Desarrollo de estrategias de gestión especiales en zonas de conflicto**

En áreas protegidas que tengan una gestión limitada por las situaciones de conflicto armado, conviene redefinir las estrategias de manejo de forma que se proteja la integridad de los funcionarios y en lo posible se pueda mantener una continuidad en la gestión. Para lo anterior es necesario monitorear juiciosamente la situación particular de cada área y establecer protocolos de actuación. En estos escenarios conviene revisar la posibilidad de adelantar la gestión desde sectores donde sea posible adelantar trabajos, valorar la pertinencia de vincular personal de las mismas comunidades para que bajo la orientación del administrador del área, adelanten las actividades en zonas donde personas externas no puedan ingresar, entre otros.

### **Lineamiento N°17. Mejoramiento del diseño de las áreas protegidas**

Se requiere revisar con mayor detalle aspectos relacionados con el diseño de las áreas protegidas, con el fin de valorar la posibilidad de integrar aquellas que sean muy cercanas o colindantes, las que tengan ecosistemas similares, objetivos de conservación compartidos, entre otros, de forma que se aumenten las condiciones de integridad ecológica y se optimicen los recursos para el manejo. Esto es particularmente importante en el caso de las áreas protegidas ubicadas en la zona rural del Distrito Capital y algunas localizadas en la jurisdicción de Corpoguvio, en inmediaciones del PNN Chingaza.



Cóndor de Los Andes (*Vultur gryphus*)





## 5. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CORREDOR



Líderes comunitarios de la vereda carbonera alta, municipio de Guatavita





## 5. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CORREDOR

La implementación de la iniciativa del Corredor de Conservación requiere la gestión coordinada de actores públicos y privados, alrededor de cinco ejes estratégicos que se describen a continuación:

1. Protección del patrimonio natural y los servicios ecosistémicos
2. Restauración de zonas estratégicas para la provisión del recurso hídrico y para prevención de desastres
3. Implementación de mejores prácticas productivas y desarrollo de procesos de ordenamiento ambientalmente sostenibles
4. Fortalecimiento de capacidades para una gestión coordinada y participativa
5. Gestión del conocimiento



## 5.1 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



### Objetivo

Promover la conservación *in situ* y a largo plazo de ecosistemas altamente estratégicos para el suministro permanente de agua potable y para la preservación de especies silvestres, minimizando el impacto de la variabilidad climática en la región—capital.

### Ámbitos de acción

- \* Áreas protegidas declaradas
- \* Zonas con alto potencial para la preservación: Páramo de Monquetiva (Municipio de Guatavita), Zona amortiguadora del PNN Chingaza (Municipios de Junín y San Juanito), Páramos del Municipio de Une, Páramo de Cruz Verde (Municipios de Chipaque y Ubaque).

### Acciones prioritarias

- 1) **Adecuar y fortalecer los esquemas de administración de las áreas protegidas**, así como garantizar la asignación de suficientes recursos humanos, técnicos y financieros para la gestión de cada una.
- 2) **Formular, actualizar y monitorear los planes de manejo** de las áreas protegidas declaradas, precisando los objetivos de conservación, zonificación y reglamentación de manejo. En áreas que permiten el uso sostenible de recursos naturales, se deberán definir los marcos regulatorios para el desarrollo de las actividades permitidas y condicionadas y el marco sancionatorio para las prohibidas.
- 3) **Implementar los planes de manejo de las áreas protegidas**, con especial énfasis en minimizar presiones y recuperar áreas alteradas, para ello se desarrollarán programas de control y vigilancia, restauración, educación ambiental, participación social en la conservación e investigación, entre otros.
- 4) **Garantizar la protección legal de ecosistemas estratégicos** para la oferta hídrica y que tienen gran potencial como nuevas áreas protegidas del orden regional o local. Para lo anterior se desarrollarán estudios detallados a nivel biológico y socioeconómico, donde se sustente la declaratoria y se precise la conveniencia de anexar estas áreas a algunas de las ya existentes o declarar nuevas.

## 5.2 RESTAURACIÓN DE ZONAS ESTRATÉGICAS PARA LA PROVISIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y PARA PREVENCIÓN DE DESASTRES

### Objetivo

Inducir procesos que permitan recuperar las coberturas naturales, mejorar las condiciones nutricionales y de estructura de los suelos y revertir las causas de la degradación y fragmentación, con el fin de mantener la capacidad natural de regulación y oferta del recurso hídrico, prevenir desastres naturales debidos a fenómenos de remoción en masa y mejorar la conectividad ecológica.

### Ámbitos de acción

En todo el Corredor en zonas de recarga hídrica, nacimientos, rondas de corrientes y áreas con alto potencial para la conectividad biológica que evidencien la pérdida de coberturas naturales y procesos de degradación activos. Se priorizarán las zonas contiguas al PNN Chingaza en la cuenca alta de los ríos: Carpatos, Chinagocha, Chorreras, Quebradas Los Arrayanes y Colombia

### Acciones prioritarias

- 1) **Compra de predios** en sitios estratégicos para la provisión del recurso hídrico y no aptos para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o de otro tipo. Esta acción deberá garantizar condiciones para el éxito de la restauración y su permanencia a largo plazo, evitando que se pierda el material vegetal plantado.
- 2) **Desarrollo de la primera fase del programa MDL forestal**, que incentivará la implementación de arreglos de restauración que conduzcan a aumentar las coberturas forestales, recuperar el suelo, contribuir al bienestar de los pobladores locales y fijar carbono, como medida de mitigación de cambio climático.
- 3) **Revegetalización en sitios prioritarios**, particularmente zonas de recarga hídrica, nacimientos, rondas de corrientes y áreas con alto potencial para la conectividad biológica en ecosistemas de páramo, subpáramo, bosques andinos y bosques secos. En los sitios a restaurar se adelantarán acciones para erradicar las fuentes de degradación, para lo cual se promoverá el aislamiento (temporal o permanente) de las zonas que van a ser restauradas, se vinculará la población local en los proyectos, se adelantarán acciones de capacitación y se fortalecerán viveros locales.
- 4) **Restitución de coberturas exóticas por coberturas naturales**, especialmente plantaciones de pinos, cipreses y acacias localizadas en zonas de recarga hídrica y en áreas invadidas por retamo.
- 5) **Monitoreo permanente a las acciones de restauración**, con lo cual se deberá valorar la efectividad de los tratamientos utilizados y de las especies en cada tratamiento. Se aprovechará para generar información sobre crecimiento, lo cual es necesario para el monitoreo de fijación de carbono.



## 5.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS PRODUCTIVAS Y DESARROLLO DE PROCESOS DE ORDENAMIENTO AMBIENTALMENTE SOSTENIBLES

### Objetivo

Promover la reconversión de sistemas de producción insostenibles y el desarrollo de mejores prácticas productivas en zonas estratégicas para la protección del recurso hídrico y la conectividad ecológica, propiciando la recuperación de la capacidad productiva de los suelos, el mejoramiento de las condiciones de seguridad alimentaria y la productividad económica de los predios rurales, lo cual conlleva significativos beneficios sociales, económicos y ambientales para la región —capital.

### Ámbitos de acción

Situadas a lo largo y ancho del Corredor, la mayor prioridad está en las áreas más altas de la cordillera alrededor de las zonas de páramo, bosques altoandinos, las zonas situadas alrededor de las áreas protegidas, las corrientes hídricas y humedales.

### Acciones prioritarias

- 1) **Implementación de sistemas agroforestales y mejoramiento de praderas**, lo cual implica establecer, de acuerdo a las condiciones particulares de cada predio, arreglos silvopastoriles, agroforestales, silvoagropecuarios, bancos de proteína, pastos de corte, cercas vivas, entre otros, como medidas para mejorar la productividad de suelos rurales, al tiempo que se aumenta la masa forestal, se recuperan suelos y se mejoran las condiciones de conectividad ecológica.
- 2) **Seguridad alimentaria**, se promoverá el establecimiento de huertas caseras, cultivos de pancoger, manejo de especies menores, como medidas para garantizar algunos productos básicos de la canasta familiar y para generar algunos excedentes económicos.
- 3) **Mejoramiento de cultivos**, se fomentará el desarrollo de mejores prácticas agrícolas, con menor dependencia de abonos y plaguicidas químicos, establecimiento de barreras vivas, rotación de cultivos, entre otros.
- 4) **Mejores prácticas ambientales en áreas urbanas y de desarrollo industrial**, en el marco de la normatividad ambiental del país, especialmente las asociadas a las medidas de responsabilidad ambiental y social empresarial. En el caso de la ciudad de Bogotá, se promoverá el fortalecimiento de la estructura ecológica principal, para lo cual se diseñarán campañas que vinculen a la ciudadanía así como al sector privado en la consolidación del Corredor.
- 5) **Diseño y desarrollo de esquemas de incentivos y compensaciones** para promover la conservación, restauración y uso sostenible de recursos naturales por parte de los pobladores en los sitios de mayor importancia para la oferta ambiental del Corredor. Se diseñarán esquemas de Pago por Servicios Ambientales—PSA, biocomercio y otros modelos de incentivos y compensaciones.

## 5.4 FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA UNA GESTIÓN COORDINADA Y PARTICIPATIVA



### Objetivo

Generar condiciones sociales para implementar el Corredor de forma coordinada, participativa y con gran sentido de responsabilidad ambiental entre actores gubernamentales, no gubernamentales, gremios y comunidades, reconociendo y respetando el marco normativo que define las funciones y roles.

### Ámbitos de acción

Autoridades ambientales (Parques Nacionales, Corporaciones, Secretaría de Ambiente), autoridades territoriales (Gobernaciones, Municipios y Distrito), organizaciones no gubernamentales (nacionales e internacionales), organizaciones de base comunitaria (Juntas de Acción Comunal, Organizaciones de Usuarios, Asociaciones de Acueductos Veredales), gremios y comunidades.

### Acciones prioritarias

- 1) **Consolidación del arreglo institucional para coordinación del Corredor**, donde se definan los mecanismos operativos y financieros requeridos para la implementación conjunta de la iniciativa del Corredor.
- 2) **Gestión de proyectos conjuntos**, donde se promuevan sinergias institucionales y sociales alrededor de temas que articulen el interés de varios actores para generar cambios ambientales positivos y se logren recursos adecuados para la gestión.
- 3) **Diseño e implementación de un programa de comunicaciones y educación ambiental** que permita el posicionamiento de los valores naturales y culturales del corredor, promoviendo la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales.
- 4) **Diseño e implementación de un programa de capacitación e intercambio de experiencias**, en aspectos relacionados con la producción orgánica, manejo de animales, planificación, organización social, medio ambiente, conservación de suelos, cambio climático, entre otros.
- 5) **Articulación entre instrumentos de planificación territorial**, especialmente la articulación de la propuesta de diseño del Corredor en los Planes de Ordenamiento Territorial — POT, los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas — POMCAS y las determinantes ambientales definidas por las autoridades ambientales.

## 5.5 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO



### Objetivo

Fortalecer e impulsar el desarrollo de la investigación y la generación de información básica para la toma de decisiones oportunas relacionadas con la adaptación y mitigación al cambio climático y para el desarrollo de instrumentos económicos que aporten a la conservación.

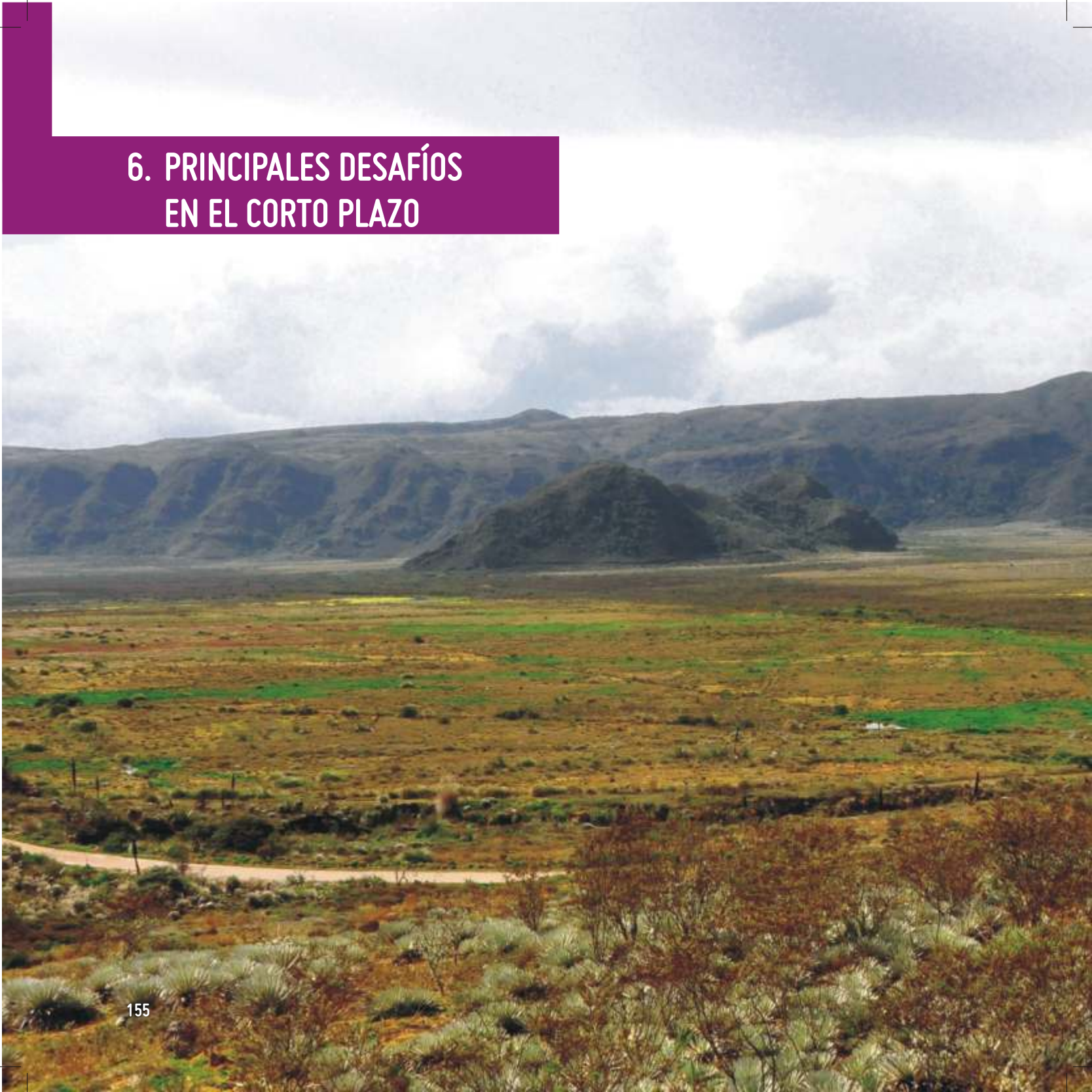
### Ámbitos de acción

Corredor en general, zonas de alta montaña y cuencas hidrográficas en ordenación.

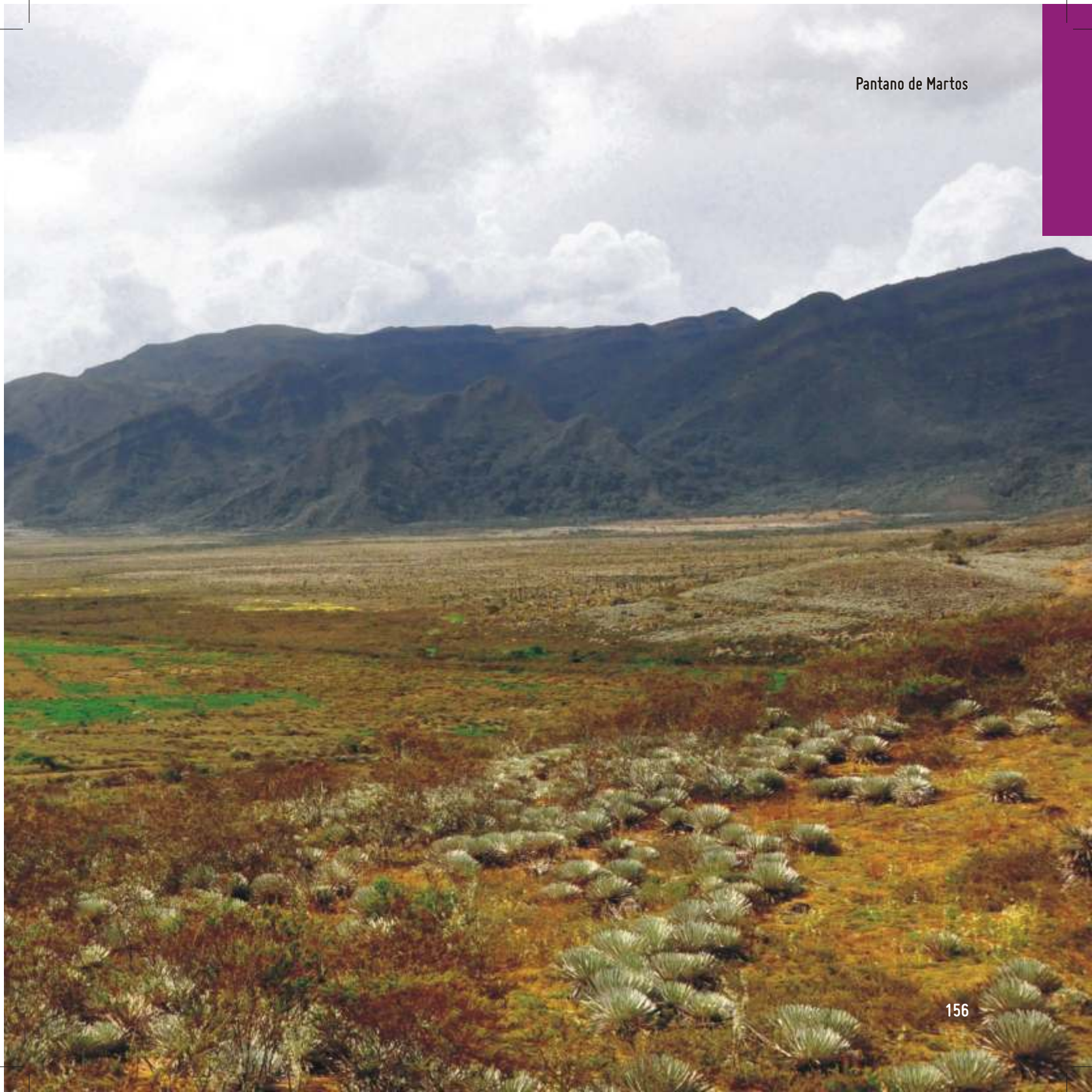
### Acciones prioritarias

- 1) **Generación de modelos y escenarios de cambio climático a escala subnacional (1:100.000) y local (1:25.000).** A partir de la información de escenarios de cambio climático generados en el Programa Nacional Integrado de adaptación al cambio climático.
- 2) **Evaluación de la vulnerabilidad del área ante la variabilidad climática (1:25.000),** particularmente en ecosistemas de páramo y bosques andinos y altoandinos.
- 3) **Generación de conocimiento básico sobre especies nativas,** en particular lo que respecta a propagación vegetal de especies alto andinas y su manejo silvicultural.
- 4) **Valoración y modelamiento de la oferta de servicios ambientales,** especialmente lo relacionado con el recurso hídrico (calidad, cantidad, usos y actores).

## 6. PRINCIPALES DESAFÍOS EN EL CORTO PLAZO









## ■ 6. PRINCIPALES DESAFÍOS EN EL CORTO PLAZO

El desarrollo de un Corredor de Conservación que integre la capital del país con su región circundante es, en sí mismo, un gran desafío que debe convocar un amplio número de actores y voluntades, para ser posible. Los mayores retos para la etapa de transición entre la planificación (diseño) del Corredor y la implementación del mismo se refieren principalmente a:

- \* Consolidación del arreglo institucional del Corredor.
- \* Canalización de recursos semilla para iniciar la gestión del Corredor.
- \* Generación de la plataforma operativa para el desarrollo del programa MDL forestal.
- \* Desarrollo de una estrategia de divulgación, sensibilización y promoción de la iniciativa.
- \* Articulación de los resultados del diseño en los planes de ordenamiento territorial y POMCAS.

- 1) **Consolidación del arreglo institucional del Corredor:** esta etapa es fundamental porque aquí se concretan las voluntades de los actores estratégicos para la puesta en marcha del Corredor y el mecanismo de articulación más adecuado para operar. Desde esta perspectiva se espera lograr la firma de un Memorando de Entendimiento del Corredor con la participación de, por lo menos, las Corporaciones Autónomas Regionales<sup>27</sup>, Parques Nacionales, EAAB, CI-Colombia, Gobernación de Cundinamarca. Idealmente convendría la vinculación de por lo menos una ONG y un municipio.
- 2) **Canalización de recursos semilla para iniciar la gestión del Corredor:** para dar inicio a la implementación se requiere el compromiso de recursos económicos semilla que permitan el desarrollo de la etapa de transición y unas primeras inversiones en las tres zonas de manejo identificadas (preservación, restauración y uso sostenible) y en el programa MDL forestal. La planificación de estas inversiones puntuales debe ser un ejercicio que se realice conjuntamente con las administraciones municipales, con esquemas de participación similares a los realizados en la etapa de diseño del Corredor. Cabe resaltar la importancia de lograr una articulación efectiva entre la iniciativa del Corredor y el Fondo del Agua, que puede maximizar beneficios para la región—capital.
- 3) **Generación de la plataforma operativa para el desarrollo del programa MDL forestal:** dada la complejidad de este tipo de proyectos, se espera generar modelos de operación para iniciar la implementación del programa MDL forestal, lo cual incluye consolidar los modelos de acuerdo con los propietarios; los esquemas de monitoreo del proyecto y reporte de resultados; los procedimientos específicos para la vinculación de predios y para la gestión general del programa; los protocolos específicos de restauración, entre otros.
- 4) **Desarrollo de una estrategia de divulgación, sensibilización y promoción de la iniciativa:** esta estrategia permitirá una amplia divulgación de los resultados de la fase de diseño del Corredor y dar a conocer lo que se espera hacer y lograr en la implementación de la iniciativa. Igualmente facilitará solucionar dudas o inquietudes de actores locales y regionales, generando escenarios sociales favorables para la puesta en marcha de esta iniciativa.

---

27. Puede ser a través de la Comisión Conjunta del Corredor Central de la Cordillera Oriental

- 5) **Articulación de los resultados del diseño en los planes de ordenamiento territorial y POMCAS:** los resultados de la etapa de diseño del Corredor deberán ser presentados y entregados a todos los municipios del área de estudio, con el fin de que sean tenidos en cuenta en el ajuste a los planes de ordenamiento territorial. De igual manera sucede con las Corporaciones Autónomas Regionales, que son responsables de la revisión y aprobación de estos documentos, así como de la formulación de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas — POMCAS. Dentro de esta actividad es importante acercarse a los municipios del Páramo de Guerrero, para lograr puntos de encuentro para implementar el Corredor.





## 7. BIBLIOGRAFÍA CITADA





Cerro Pan de Azúcar. Municipios de Guatavita y Sesquile

## ■ 7. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alberico, M.,** Cadena A., Hernández-Camacho J. & Muñoz-Saba Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1): 43-75.
- Acosta-Garay, J.,** & Ulloa-Melo, C. 1997. Mapa geológico del departamento de Cundinamarca, memoria explicativa. INGEOMINAS, Santafé de Bogotá.
- Alcaldía Municipal de Sesquilé.** 2007. Revisión y Ajuste al Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Sesquilé. Municipio de Sesquilé, Cundinamarca: Documento presentado al Concejo Municipal.
- Baturá – CI-Colombia.** 2003. Protocolo de Restauración Ecológica para Áreas de Pastizales en la Reserva Forestal de Pantano Redondo y Nacimiento del Río Susaguá.
- Bennet, A.** 2004. “Enlazando el Paisaje: el Papel de los Corredores y la Conectividad en la Conservación de la Vida Silvestre”. Tr. por José María Blanch. – San José, C.R. UICN.
- Bennett, A.** 2004. “Integrating Biodiversity Conservation and Sustainable Use: Lessons Learned From Ecological Networks”. The World Conservation Union –IUCN. Gland. El Salvador. p 55
- Biocolombia,** Fundación para la Conservación del Patrimonio Natural. 2000. Diseño de Estrategias, Mecanismos e Instrumentos Requeridos para la Puesta en Marcha del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ministerio del Medio Ambiente — Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Bogotá (Colombia).
- Botero, P.** 1999. Paisaje Fisiográficos de Orinoquía–Amazonía. Bogotá: Serie Análisis Geográficos Nos. 27 y 28. IGAC.
- Botiva Contreras, Álvaro.** 2003. Colombia Prehispánica: Regiones Arqueológicas, Capítulo La Altiplanicie Cundiboyacense. Instituto Colombiano de Antropología e Historia—ICANH. Bogotá.
- Brown, S. & A. Lugo.** 1994. Rehabilitation of Tropical Lands: A Key to Sustaining Development. *Restoration Ecology* Vol2. No.2.
- CAEMA,** Carbono & Bosques, EAAB. 2005. “Estudio de Factibilidad para Implementar el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en Áreas Estratégicas para la Protección del Recurso hídrico Pertencientes a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Contrato 2-02-24100-491-2004. Informe Final.
- Castañó Uribe, C.** 2002. Páramos y Ecosistemas Alto Andinos de Colombia en Condición de Hotspot y Global Climatic Tensor. Colombia: Ministerio del Medio Ambiente, IDEAM, PNUD .



- Corporación Manaba.** 1999. Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Sesquilé. Documento Técnico. Municipio de Sesquilé: Secretaría Municipal de Planeación, Alcaldía Municipal de Sesquilé.
- Cracco, M. y E. Guerrero** (editores). 2004. "Aplicación del Enfoque Ecosistémico a la Gestión de Corredores en América del Sur". Memorias del Taller Regional, 3 al 5 de junio. UICN. Quito, Ecuador.
- Cracco, M. y T. Montalvo R.** 2004. "Foro: Experiencias Sobre Corredores Biológicos y de Conservación en América Latina. Un Acercamiento a la Aplicación del Enfoque Ecosistémico". Análisis Final. UICN—Sur.
- DAMA & Fundación Bachaqueros.** 2000. Protocolo Distrital de Restauración Ecológica.
- De Campos, D.** 2001. "Principios, Criterios e Indicadores para la Evaluación de Corredores Biológicos y su Aplicación en Costa Rica". Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 176 p.
- Delgado, C., M. Aguilera, R. Timm & R. Samudio.** 2008. *Sigmodon hirsutus*. In: IUCN 2008. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Duellman, W.** 1979. The Herpetofauna of the Andes: Patterns of distribution, origin, differentiation and present communities. En: W. Duellman (Ed.). The South American herpetofauna, its origin, evolution and dispersal. Monograph of the Museum of Natural History. University of Kansas. USA, pp. 371-460.
- EM,** 2005. Evaluación de Ecosistemas del Milenio. <http://www.millenniumassessment.org/en/Index.aspx>, <http://www.greenfacts.org/es/biodiversidad/index.htm#4>
- Emmons, L.** 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A field guide. Second edition. The University of Chicago Press, USA. 307 p.
- Flórez, A.** (2003). Colombia: Evolución de sus Relieves y Modelados. Bogotá: Serie: Espacio y territorio. Universidad Nacional, Sede Bogotá, Red de Estudios Espacio y Territorio.
- Gobernación de Cundinamarca.** 2004. Estructura de la Propiedad de la Tierra en la Zona Rural de Cundinamarca. Dirección Departamental de Planeación.
- Gobernación de Cundinamarca.** 2007. Anuario Estadístico 2006; Bogotá, D.C. Secretaría Departamental de Planeación.
- Granados Rocha, Jorge Humberto.** 2003. Análisis Situacional Rápido sobre la Importancia de la Economía Campesina y de su Visibilidad en las Políticas y Propuestas Recientes de Desarrollo Rural en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Economía. Bogotá.
- Herrera, B., L. Corrales.** 2004. "Metodología para la Selección de Criterios e Indicadores y Análisis de Verificadores para la Evaluación del Manejo Forestal a Escala de Paisaje". Serie de Documentos Técnicos No. 14. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Guatemala.

**IDEAM.** 2005. Atlas Climatológico de Colombia. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.

**IDEAM.** 2007. “Guía Técnico Científica para la Ordenación de las Cuencas Hidrográficas en Colombia”. Segunda versión. Septiembre 2007.

**IDEAM,** IGAC, IAvH, Invenmar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C, 276 p. + 37 hojas cartográficas.

**IDEAM,** 2010. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia – Bosques 2009. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., 236 pp.

**INGEOMINAS.** (s.f.). 2009. Glosario Geológico Minero. Recuperado el 9 de Junio de 2009, de INGEOMINAS: [http://www.ingeo Minas.gov.co/component/option,com\\_glossary/func,display/letter,G/Itemid,124/catid,82/limit,10/limitstart,40/](http://www.ingeo Minas.gov.co/component/option,com_glossary/func,display/letter,G/Itemid,124/catid,82/limit,10/limitstart,40/)

**INGETEC S.A,** 2005. Estudio para la Actualización Plan Maestro de Abastecimiento de Agua Potable 2004. Informe Ejecutivo N°5. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P.

**Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC.** 2000. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca. Bogotá D.C.: Versión digital y Tomo de I al III, más cartografía asociada.

**Ministerio de Minas y Energía.** 2005. Distritos Mineros, Exportaciones e Infraestructura de Transporte. UPME, Bogotá, D.C.

**Oficina de Planeación del Municipio de La Calera.** 1999. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de La Calera, Documento Técnico de Soporte. Bogotá: Consorcio Consultoría S.A. EPAM Ltda.

**Pedraza – Peñalosa,** P., Betancur, J. & Franco — Roselli P. 2005. Chisacá, un recorrido por los páramos andinos. Instituto de Ciencias Naturales e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 340 pp.

**Rangel-Ch,** O. & A. Velásquez. 1997. Métodos de Estudio de la Vegetación. Colombia Diversidad Biótica II. Universidad Nacional de Colombia. Editorial Guadalupe. Bogotá. pp. 59–87.

**Rangel-Ch.** (ed). 2000. Colombia Diversidad Biótica III. La región Paramuna. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. pp. 599–611. Bogotá.

**Rodríguez–Mahecha,** J. V., M. Alberico, F. Trujillo & G. Jorgenson (eds.). 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia & Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 433 pp.

- Ruiz, C.** 2009. Análisis Florístico y de Vegetación de la Reserva Forestal Protectora Nacional Páramo Grande – Municipio de Guasca (Cundinamarca—Colombia)
- Salamanca, B., Camargo, G.** 1993. Sucesión Vegetal y Revegetalización Estratégica en la Conservación y Restauración de los Ecosistemas Altoandinos del Corredor del Teusacá. Bogotá. Colombia.
- Sepúlveda, C., A. Moreira, P Villarroel.** 1997. “Biodiversidad (I): Conservación biológica fuera de las Áreas silvestres protegidas”. Ambiente y Desarrollo. VOL XIII – N° 2. pp. 48—58
- Van Der Hammen, T.** 1992. Historia, Ecología y Vegetación. Corporación Colombiana para la Amazonia, “Aracuara”, Bogotá.
- Vargas-Ríos, O., & Pedraza, P.** (2004). Parque Nacional Natural Chingaza. Bogota D.C.: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Colciencia, convenio Unidad de Parques-Acueducto de Bogotá.
- Vásquez – V., V. H. & M. A., Serrano – G.** 2009. Las Áreas Naturales Protegidas de Colombia. Conservación Internacional – Colombia & Fundación Biocolombia. Bogotá, Colombia. 696 pp.
- Yerena, E.** “Corredores – ¿De qué estamos hablando?”. Revista Simposium 6. Marzo, 2004



## 8. ANEXOS









## 8. ANEXOS

### 8.1 LISTADO DE ESPECIES PROPUESTAS PARA LA RESTAURACIÓN

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	HÁBITO	ALTURA ALCANZADA EN METROS (m)	TIEMPO ESTIMADO PARA ALCANZAR SU MÁXIMA ALTURA (años)	USO*			
							RV	SSP	SAF	RCN
1	<i>Abatia parviflora</i>	Duraznillo	Flacourtiaceae	Árbol	12 - 15	12 - 15	X			
2	<i>Acacia decurrens</i>	Acacia	Mimosaceae	Árbol	20	10		X	X	
3	<i>Aegiphila grandis</i>	Vara blanca	Verbenaceae	Árbol	20	Si		X		
4	<i>Ageratina angustifolia</i>	Jome/Salvio Amargo	Asteraceae	Arbusto	2 - 3	2	X	X		X
5	<i>Ageratina aristei</i>	Amargoso		Arbusto	3 - 5	4	X			
6	<i>Ageratina fastigiata</i>	Amargoso		Arbusto	4	3 - 4	X			X
7	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Betulaceae	Árbol	15 - 20	13	X		X	
8	<i>Avena sativa</i>	Avena	Poaceae	Hierba	NA	NA		X		
9	<i>Baccharis bogotensis</i>	Ciro	Asteraceae	Arbusto	5	3	X			
10	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilco	Asteraceae	Arbusto	3	1 - 2	X	X	X	
11	<i>Baccharis macrantha</i>	Chilco	Asteraceae	Arbusto	5	Si				
12	<i>Baccharis prunifolia</i>	Chilco	Asteraceae	Arbusto	5	Si	X			
13	<i>Baccharis tricuneata</i>	Chilco	Asteraceae	Arbusto	5	Si				
14	<i>Barnadesia spinosa</i>	Espino	Asteraceae	Arbusto	4	5	X			
15	<i>Beta vulgaris sub. Vulgaris</i>	Acelga	Quenopodiaceae	Hierba	NA	NA			X	
16	<i>Billia rosea</i>	Manzano	Hippocastanaceae	Árbol	30	Si	X			
17	<i>Bocconia frutescens</i>	Trompeto	Papaveraceae	Arbusto	4	2	X			
18	<i>Brachiaria brizantha</i>	Pasto braquiaria	Poaceae	Hierba	NA	NA		X		
19	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Charne	Melastomataceae	Arbolito	4	5	X			
20	<i>Buddleja incana</i>	Gavilán	Budlejaceae	Arbolito	5	5				
21	<i>Cavendishia cordifolia</i>	Uva de anís	Ericaceae	Arbusto	4	4		X	X	

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	HÁBITO	ALTURA ALCANZADA EN METROS (m)	TIEMPO ESTIMADO PARA ALCANZAR SU MÁXIMA ALTURA (años)	USO*			
							RV	SSP	SAF	RCN
22	<i>Cedrela montana</i>	Cedro	Meliaceae	Árbol	35	25 - 30	X	X	X	
23	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro de altura	Meliaceae	Árbol	40	20 - 25		X		
24	<i>Cestrum sp.</i>	Moradito	Solanaceae	Arbusto	3 - 4	5	X			
25	<i>Chusquea scandens</i>	Chusque	Poaceae	Hierba escandente	2 - 4	1 - 2	X		X	
26	<i>Clusia multiflora</i>	Gaque	Clusiaceae	Árbol	10 - 15	12	X			
27	<i>Cordia alliodora</i>	Moho	Boraginaceae	Árbol	25	18	X	X		
28	<i>Croton Funckianus</i>	Drago	Euphorbiaceae	Árbol	15	6 - 8	X			
29	<i>Cyphomandra betacea</i>	Tomate de árbol	Solanaceae	Arbusto	3 - 5	5			X	
30	<i>Dalea coerulea</i>	Chiripique	Fabaceae	Arbusto	1	1		X		
31	<i>Daucus carota</i>	Zanahoria	Umbelíferas	Hierba	NA	NA			X	
32	<i>Diplostephium ochraceum</i>	Romero	Asteraceae	Arbusto	5	5				
33	<i>Diplostephium rosmarinifolium</i>	Romero de páramo	Asteraceae	Arbusto	3	5 - 6				
34	<i>Diplostephium schultzii</i>	Romerito	Asteraceae	Arbusto	4	Si				
35	<i>Diplostephium spp.</i>	Romero	Asteraceae	Arbusto	Si	Si	X			
36	<i>Dodonaea viscosa</i>	Hayuelo	Sapindaceae	Arbusto	5	5	X			
37	<i>Duranta mutisii</i>	Espino garbanzo	Fabaceae	Arbusto	3	4 - 5	X			X
38	<i>Erythrina edulis</i>	Chachafruto	Fabaceae	Árbol	15	6		X	X	
39	<i>Erythrina fusca</i>	Cachimbo	Fabaceae	Árbol	12	8	X			
40	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Cámbulo	Fabaceae	Árbol	25	12		X	X	
41	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Rodamonte	Escalloniaceae	Arbolito	5 - 6	4 - 5	X			X
42	<i>Escallonia paniculada</i>	Tibar	Escalloniaceae	Arbolito	8 - 10	10		X		X
43	<i>Ficus tequendamae</i>	Caucho	Moraceae	Árbol	15	10	X			
44	<i>Gaiadendron punctatum</i>	Tagua	Loranthaceae	Árbol	20	Si	X			

\* RV= Revegetalización; SSP = Sistema silvopastoril; SAF = Sistema agroforestal; RCN = Restitución de coberturas naturales

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	HÁBITO	ALTURA ALCANZADA EN METROS (m)	TIEMPO ESTIMADO PARA ALCANZAR SU MÁXIMA ALTURA (años)	USO*			
							RV	SSP	SAF	RCN
45	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Mortiño	Rosaceae	Arbusto	4 - 5	4 - 5	X	X		X
46	<i>Hesperomeles spp.</i>	Mortiños	Rosaceae	Arbusto	5	Si	X			
47	<i>Holcus lanatus</i>	Falsa poa	Poaceae	Hierba	NA	NA		X		
48	<i>Inga codonantha</i>	Guamo	Mimosaceae	Árbol	10	8	X	X		
49	<i>Inga densiflora</i>	Guamo macheto	Mimosaceae	Arbolito	8	5 - 6	X	X		
50	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	Juglandaceae	Árbol	30	Si	X			
51	<i>Lactuca sativa</i>	Lechuga	Asteraceae	Hierba	NA	NA	X	X	X	
52	<i>Lafoensia acuminata</i>	Guayacán	Lythraceae	Árbol	15	16			X	
53	<i>Lepechinia sp.</i>	Salvio	Lamiaceae	Arbusto	2 - 3	3		X		X
54	<i>Lupinus bogotensis</i>	Lupino	Fabaceae	Hierba	1	0,5	X			
55	<i>Macleania rupestris</i>	Uva camarona	Ericaceae	Arbusto hemiepifito	2 - 3	3	X	X	X	X
56	<i>Malus domestica</i>	Manzana	Rosaceae	Arbolito	Si	Si			X	
57	<i>Miconia ligustrina</i>	Tuno ligustrino	Melastomataceae	Arbusto	4 - 5	6 - 7	X			
58	<i>Miconia salicifolia</i>	Velillo	Melastomataceae	Arbusto	3 - 5	Si				X
59	<i>Miconia squamulosa</i>	Tuno esmeraldo	Melastomataceae	Arbusto	5	7				X
60	<i>Miconia spp.</i>	Tunos	Melastomataceae	Arbusto	Si	Si				X
61	<i>Morella pubescens</i>	Laurel de cera	Myricaceae	Arbusto	5	6	X		X	
62	<i>Myrcia spp.</i>	Arrayán	Myricaceae	Arbusto	Si	Si	X			
63	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayán	Myricaceae	Arbolito	4 - 6	4 - 5	X	X	X	X
64	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	Arrayán	Myrtaceae	Arbusto	3 - 5	4	X	X	X	
65	<i>Myrsine guianensis</i>	Cucharero	Myrsinaceae	Arbolito	8 - 10	5 - 6	X			
66	<i>Myrsine spp.</i>	Cucharos	Myrsinaceae	Arbolito	Si	Si				X
67	<i>Nectandra spp.</i>	Amarillos	Lauraceae	Árbol	30	Si	X			
68	<i>Ocotea callophylla</i>	Petaquín	Lauraceae	Árbol	30	Si	X			
69	<i>Ocotea spp.</i>	Amarillos	Lauraceae	Árbol	12 - 18	Si	X			
70	<i>Oreopanax spp.</i>	Manos de oso	Araliaceae	Árboles	25	Si	X			

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	HÁBITO	ALTURA ALCANZADA EN METROS (m)	TIEMPO ESTIMADO PARA ALCANZAR SU MÁXIMA ALTURA (años)	USO*			
							RV	SSP	SAF	RCN
71	<i>Oxalis tuberosa</i>	Ibia	Oxalidaceae	Hierba	NA	NA			X	
72	<i>Passiflora mollissima</i>	Curuba	Passifloraceae	Hierba	NA	NA			X	
73	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto kikuyo	Poaceae	Hierba	NA	NA			X	
74	<i>Pentacalia spp.</i>	Romeritos	Asteraceae	Arbustos	5	Si	X			
75	<i>Pentacalia vaccinioides</i>	Verderon	Asteraceae	Arbusto	5 - 6	Si				
76	<i>Pernettya spp</i>	Reventadera	Ericaceae	Arbusto	3	Si	X			
77	<i>Persea spp.</i>	Aguacatillos	Lauraceae	Árbol	20	Si	X			
78	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fríjol	Fabaceae	Hierba	NA	NA			X	
79	<i>Pinus patula</i>	Pino	Pinaceae	Árbol	30	15		X	X	
80	<i>Pisum sativum</i>	Arveja	Fabaceae	Hierba	NA	NA			X	
81	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Pino hayuelo, blanco	Podocarpaceae	Árbol	30	Si	X			
82	<i>Polylepis quadrijuga</i>	Colorado	Rosaceae	Arbolito	5 - 7	4	X	X	X	X
83	<i>Prumnopitys montana</i>	Pino romerón negro	Podocarpaceae	Árbol	30	Si	X			
84	<i>Prunus domestica</i>	Manzana	Rosaceae	Arbolito	5	5			X	
85	<i>Miconia spp</i>	Durazno	Rosaceae	Arbolito	6	5			X	
86	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Myrtaceae	Arbusto	12	8		X	X	
87	<i>Pyrus communis</i>	Pera	Rosaceae	Arbolito	5	3			X	
88	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	Fagaceae	Árbol	30	Si	X			
89	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Pino romerón	Podocarpaceae	Árbol	25	26	X			
90	<i>Ruagea pubescens</i>	Cedrillo	Meliaceae	Árbol	25	Si	X			
91	<i>Rubus bogotensis</i>	Zarzas/Mora	Rosaceae	Arbusto	2 - 3	1	X			
92	<i>Rubus floribundus</i>	Zarzas/Mora	Rosaceae	Arbusto	2 - 3	1	X			
93	<i>Rubus glaucus</i>	Mora	Rosaceae	Arbusto	Si	Si			X	
94	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce	Salicaceae	Árbol	18	8	X			
95	<i>Sambucus nigra</i>	Sauco	Caprifoliaceae	Árbol	8	4 - 6		X		
96	<i>Saurauia ursina</i>	Dulumoco	Actinidiaceae	Arbolito	5	7	X			

\* RV= Revegetalización; SSP = Sistema silvopastoril; SAF = Sistema agroforestal; RCN = Restitución de coberturas naturales

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	HÁBITO	ALTURA ALCANZADA EN METROS (m)	TIEMPO ESTIMADO PARA ALCANZAR SU MÁXIMA ALTURA (años)	USO*			
							RV	SSP	SAF	RCN
97	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	Arboloco	Asteraceae	Árbol	10	3 - 4	X			
98	<i>Solanum oblongifolium</i>	Tomatillo de monte	Solanaceae	Arbusto	4 - 5	3 - 4	X		X	
99	<i>Solanum quitoense</i>	Lulo	Solanaceae	Arbusto	Si	Si		X	X	
100	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Solanaceae	Hierba	NA	NA			X	
101	<i>Spinacea oleracea</i>	Espinaca	Quenopodiaceae	Hierba	NA	NA			X	
102	<i>Tibouchina grossa</i>	Siete cueros rojo	Melastomataceae	Arbusto	3	4	X			X
103	<i>Trichanthera gigantea</i>	Nacedero	Acanthaceae	Arbolito	5 - 8	5	X	X		
104	<i>Trifolium pratense</i>	Trébol rojo	Fabaceae	Hierba	NA	NA		X		
105	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	Cubio	Tropaeolaceae	Hierba	NA	NA			X	
106	<i>Vaccinium angustifolium</i>	Agraz	Ericaceae	Arbusto	3	Si		X		
107	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Agraz	Ericaceae	Arbusto	3	Si		X	X	
108	<i>Vallea stipularis</i>	Raque	Elaeocarpaceae	Arbolito	8 - 10	5 - 6	X			X
109	<i>Viburnum tinoides</i>	Garrocho	Caprifoliaceae	Arbolito	12	8	X			
110	<i>Viburnum triphyllum</i>	Garrocho	Caprifoliaceae	Arbolito	6 - 8	5	X	X		X
111	<i>Vicia sp.</i>	Vicia	Fabaceae	Hierba	NA	NA		X		
112	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Encenillo	Cunoniaceae	Árbol	10 - 15	15	X	X	X	X
113	<i>Xylosma spiculifera</i>	Corono	Flacourtiaceae	Arbusto	5	4 - 5	X			
114	<i>Zea mays</i>	Maíz	Poaceae	Hierba	NA	NA			X	



lagarto (*Stenocercus trachycephalus*)

## 8.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES A SER USADAS EN EL PROGRAMA MDL FORESTAL

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Familia	Fijadora N	Rango altura (m)
Duraznillo	<i>Abatia parviflora</i>	Árbol	Salicaceae	No	12 a 16
Acacia	<i>Acacia decurrens</i>	Árbol	Mimosaceae	Si	3 a 9
Varablanca	<i>Aegiphila grandis</i>	Árbol	Verbenaceae	No	10 a 15
Jome / Salvio amargo	<i>Ageratina angustifolia</i>	Arbusto/arbolito	Asteraceae	No	3 a 6
Amargoso	<i>Ageratina aristei</i>	Arbusto/arbolito	Asteraceae	No	3 a 4
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Árbol	Betulaceae	Si	15 a 20
Ciro	<i>Baccharis bogotensis</i>	Arbusto/arbolito	Asteraceae	No	3 a 4
Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	Arbusto/arbolito	Asteraceae	No	3 a 4
Espino	<i>Barnadesia spinosa</i>	Arbusto/arbolito	Asteraceae	No	4 a 5
Manzano	<i>Billia rosea</i>	Árbol	Sapindaceae	No	25 a 30
Trompeto	<i>Bocconia frutescens</i>	Arbusto/arbolito	Papaveraceae	No	8 a 10
Charne	<i>Bucquetia glutinosa</i>	Arbusto/arbolito	Melastomataceae	No	4 a 5
Cedro de altura	<i>Cedrela Montana</i>	Árbol	Meliaceae	No	25 a 35
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Árbol	Meliaceae	No	25 a 35
Moradito	<i>Cestrum sp</i>	Arbusto/arbolito	Solanaceae	No	1 a 1.5
Gaque	<i>Clusia multiflora</i>	Árbol	Clusiaceae	No	18 a 20
Moho	<i>Cordia alliodora</i>	Árbol	Boraginaceae	No	20 a 30
Drago	<i>Croton Funckianus</i>	Árbol	Euphorbiaceae	No	20 a 30
Romeros	<i>Diplostegium spp</i>	Arbusto/arbolito	Verbenaceae	No	3 a 6
Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	Arbusto/arbolito	Sapindaceae	No	1 a 3
Espino Garbanzo	<i>Duranta mutisii</i>	Arbusto/arbolito	Sapindaceae	No	4 a 6
Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>	Árbol	Fabaceae	Si	12 a 14
Cachimbo	<i>Erythrina Fusca</i>	Árbol	Fabaceae	Si	10 a 15
Cámbulo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Árbol	Fabaceae	Si	20 a 30
Rodamonte	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Arbusto/arbolito	Grossulariaceae	No	2 a 5
Tibar	<i>Escallonia paniculata</i>	Arbusto/arbolito	Grossulariaceae	No	8 a 18
Caucho	<i>Ficus tequendamae</i>	Árbol	Moraceae	No	15 a 20

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Familia	Fijadora N	Rango altura (m)
Mortiño	<i>Hesperomeles goudotiana</i>	Arbusto/arbolito	Rosaceae	No	8 a 10
Guamo	<i>Inga codonantha</i>	Árbol	Fabaceae	Si	6 a 12
Guamo macheto	<i>Inga densiflora</i>	Arbusto/arbolito	Fabaceae	Si	
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Árbol	Juglandaceae	No	25 a 40
Guayacán	<i>Lafoensia acuminata</i>	Árbol	Lythraceae	No	20 a 25
Salvio	<i>Lepechinia sp</i>	Arbusto/arbolito	Lamiaceae	No	3 a 5
Uva camarona	<i>Macleania rupestris</i>	Arbusto/arbolito	Ericaceae	No	3 a 5
Tuno Ligustrino	<i>Miconia ligustrina</i>	Arbusto/arbolito	Melastomataceae	No	4 a 7
Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	Arbusto/arbolito	Myricaceae	Si	2 a 12
Arrayán	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arbusto/arbolito	Myrtaceae	No	3 a 6
Arrayán	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	Arbusto/arbolito	Myrtaceae	No	10 a 15
Cucharo	<i>Myrsine guianensis</i>	Arbusto/arbolito	Myricaceae	Si	6 a 21
Amarillo	<i>Nectandra spp</i>	Árbol	Rosaceae	No	10 a 30
Petaquín	<i>Ocotea callophylla</i>	Árbol	Lauraceae	No	15 a 20
Romeritos	<i>Pentacalia spp</i>	Arbusto/arbolito	Asteraceae	No	3 a 5
Reventadera	<i>Pernettya spp</i>	Arbusto/arbolito	Ericaceae	No	3 a 5
Aguacatillos	<i>Persea spp</i>	Árbol	Lauraceae	No	15 a 20
Pino	<i>Pinus patula</i>	Árbol	Pinaceae	No	20 a 40
Pino Hayuelo, Blanco	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Árbol	Podocarpaceae	No	20 a 28
Colorado	<i>Polylepis quadrijuga</i>	Arbusto/arbolito	Rosaceae	No	5 a 8
Pino Romerón. Negro	<i>Prumnopitys montana</i>	Árbol	Podocarpaceae	No	25 a 45
Roble	<i>Quercus humboldtii</i>	Árbol	Fagaceae	No	25 a 30
Pino romerón	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Árbol	Podocarpaceae	No	20 a 30
Cedrillo	<i>Ruagea pubescens</i>	Árbol	Meliaceae	No	20 a 30
Zarzas / Mora	<i>Rubus bogotensis</i>	Arbusto/arbolito	Rosaceae	No	2 a 5
Sauce	<i>Salix humboldtiana</i>	Árbol	Salicaceae	No	10 a 15
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	Árbol	Caprifoliaceae	No	4 a 6
Dulomoco	<i>Saurauia ursina</i>	Arbusto/arbolito	Acnitidaceae	No	10 a 15
Árboloco	<i>Smalanthus pyramidalis</i>	Árbol	Asteraceae	No	10 a 15
Tomatillo de Monte	<i>Solanum oblongifolium</i>	Arbusto/arbolito	Solanaceae	No	3 a 5
Siete cueros rojo	<i>Tibouchina grossa</i>	Arbusto/arbolito	Melastomataceae	No	3 a 5
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	Arbusto/arbolito	Acanthaceae	No	1 a 3



Nombre común	Nombre científico	Hábito	Familia	Fijadora N	Rango altura (m)
Raque	<i>Vallea stipularis</i>	Arbusto/arbolito	Elaeocarpaceae	No	6 a 16
Garrocho	<i>Viburnum triphyllum</i>	Arbusto/arbolito	Caprifoliaceae	No	3 a 6
Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	Árbol	Cunoniaceae	No	15 a 25
Corono	<i>Xylosma spiculifera</i>	Arbusto/arbolito	Flacourtiaceae	No	3 a 6



### 8.3 FORMATO DE CAPTURA DE DATOS PARA EVALUAR LA EFECTIVIDAD DE MANEJO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL CORREDOR

AUTORIDAD RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACIÓN Y MANEJO	
CATEGORÍA DE MANEJO	
NOMBRE ANP	

ÁMBITO DE LA ADMINISTRACIÓN					
CRITERIOS	SITUACIÓN DEL ÁREA		MARQUE CON (X)	VERIFICADOR O FUENTE DE LA INFORMACIÓN	COMENTARIOS
<b>1. Reglamentación de la categoría</b> La categoría de manejo bajo la cual se designó el área protegida, está debidamente reglamentada por la autoridad ambiental competente	1	Existe un acto administrativo que solo contiene el nombre de la categoría de manejo pero no la reglamenta.		Acto administrativo que reglamente la categoría de manejo utilizada	Diligenciar el formato 1. Describir aquí otros aspectos que considere de interés
	2	Existe un acto administrativo que reglamente la categoría de manejo y contiene algunos los siguientes aspectos: a) Nombre de la categoría, b) Responsables de Administración, c) Objetivos de manejo, d) Actividades permitidas y prohibidas			
	3	Existe un acto administrativo que reglamente la categoría de manejo y contiene <b>todos</b> los aspectos mencionados en el punto anterior			
	4	El acto administrativo que reglamenta la categoría de manejo, contiene además de lo descrito en el punto anterior, los criterios para la designación de sitios bajo esa categoría			
<b>2. Acto administrativo de declaración</b> El acto administrativo de declaratoria del sitio como área protegida, es suficientemente claro y orientador del manejo ambiental competente	1	El AP posee un acto administrativo que contiene por lo menos dos de los siguientes aspectos: a) Categoría de manejo, b) Objetivos de manejo o de Conservación, c) Límites, d) Responsable de Administración, e) Actividades permitidas, f) Actividades prohibidas		Acto administrativo de declaratoria del área	Diligenciar el formato 2. Describir aquí otros aspectos que considere de interés
	2	El AP posee un acto administrativo que contiene <b>tres o cuatro</b> de los aspectos mencionados en el punto anterior			
	3	El A.P posee un acto administrativo que contiene <b>cinco</b> de los aspectos mencionados en el punto anterior			
	4	El A.P posee un acto administrativo que contiene <b>todos</b> de los aspectos mencionados en el punto anterior			



ÁMBITO DE LA ADMINISTRACIÓN					
CRITERIOS	SITUACIÓN DEL ÁREA		MARQUE CON (X)	VERIFICADOR O FUENTE DE LA INFORMACIÓN	COMENTARIOS
<b>3. Presupuesto</b> El presupuesto asignado para el manejo del área es suficiente y garantiza el desarrollo de las actividades requeridas	1	No existe un presupuesto específico, asignado para el manejo del área.		Documentos de distribución/ asignación de presupuesto (si existen) Plan de manejo del área Información del responsable del tema	Diligenciar el formato 3. Describir aquí otros aspectos que considere de interés
	2	El presupuesto actual asignado al área <b>no es suficiente</b> para desarrollar las actividades básicas del manejo relacionadas con la socialización de la existencia del área, control y vigilancia para prevención de ilícitos			
	3	El presupuesto actual asignado al área es <b>aceptable</b> permitiendo además la identificación de sitios más alterados, sitios más conservados, presiones y fuentes de presión , fortalecimiento de las relaciones con actores locales y generación de reglamentos de uso			
	4	El presupuesto actual es <b>suficiente</b> para atender las necesidades de manejo, permitiendo además de lo anterior, desarrollar acciones de restauración de espacios degradados, posicionamiento del área a nivel local y regional, investigación, educación y recreación			
<b>4. Personal</b> Se cuenta con personal suficiente para manejar el AP, garantizando el logro de los objetivos de conservación	1	No existe personal para el manejo del área		Documentos de distribución/ asignación de personal (si existen) Plan de manejo del área Información del responsable del tema	Diligenciar el formato 4. Describir aquí otros aspectos que considere de interés
	2	El personal para manejo del área es <b>totalmente insuficiente</b> ya que no permite el desarrollo de las acciones mínimas de conservación			
	3	El personal asignado al área <b>permite el desarrollo de las actividades mínimas</b> de protección, pero no es el suficiente para desarrollar todas las acciones requeridas que se han definido en el plan de manejo (o en el instrumento que haga sus veces)			
	4	El personal asignado al área <b>es suficiente</b> y garantiza el desarrollo de las acciones requeridas para la conservación del área			

ÁMBITO DE LA ADMINISTRACIÓN					
CRITERIOS	SITUACIÓN DEL ÁREA		MARQUE CON (X)	VERIFICADOR O FUENTE DE LA INFORMACIÓN	COMENTARIOS
<b>5. Fortalecimiento de capacidades</b> El personal del área asiste a eventos (cursos, encuentros, talleres, etc.) para fortalecer sus capacidades en el manejo del AP	1	No hay eventos de capacitación para el personal asignado al área		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	Describir aspectos de interés
	2	El personal muy eventualmente asiste a eventos de capacitación y sus destrezas para el manejo del AP son deficientes en relación con las necesidades			
	3	El personal asiste a, por lo menos, un evento de capacitación al año y sus destrezas para el manejo del AP son adecuadas			
	4	El personal del área asiste a eventos frecuentes y diversos de capacitación y evidencia condiciones óptimas para el manejo del AP respondiendo asertivamente a los retos actuales y futuros del manejo			
<b>6. Infraestructura y equipos</b> La infraestructura y los equipos asignados al AP son suficientes y adecuados para su manejo (GPS, Transporte, Cómputo, comunicaciones, otros)	1	No hay equipos ni infraestructura de apoyo a la administración y manejo del área		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	
	2	No existen suficientes equipos e infraestructura para la administración y el manejo del área y además la mayoría no están en buenas condiciones de operación			
	3	No existen suficientes equipos e infraestructura para la administración y el manejo del área, aunque la mayoría de ellos se encuentran en muy buenas condiciones de operación			
	4	Existen equipos e infraestructura adecuados y suficientes para garantizar una adecuada administración y manejo del área			

ÁMBITO DE LA PLANIFICACIÓN					
CRITERIOS	SITUACIÓN DEL ÁREA		MARQUE CON (X)	VERIFICADOR O FUENTE DE LA INFORMACIÓN	COMENTARIOS
<b>7. Objetivos de conservación</b> Se han definido objetivos de conservación específicos para el área	1	No se han definido objetivos u objetos específicos de conservación para el AP		Acto administrativo de declaratoria del área Plan de manejo del área	
	2	Se han definido objetivos de conservación genéricos para las áreas designadas bajo la categoría de manejo utilizada, pero no específicos para el sitio declarado			
	3	Hay objetivos de manejo para el área pero no objetivos de conservación			
	4	Hay objetivos y objetos de conservación específicos para el AP			
<b>8. Existencia y uso del Plan de manejo</b> El área cuenta con un plan de manejo actualizado, el cual se utiliza como guía para la gestión	1	No hay plan de manejo para el área protegida o el que existe no está vigente		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	Describir aspectos de interés
	2	El plan de manejo está en proceso de elaboración, aprobación o actualización y por ello no está implementado			
	3	Hay plan de manejo aprobado que aun no está implementado			
	4	Existe plan de manejo aprobado y en implementación			

ÁMBITO DE LA PLANIFICACIÓN					
CRITERIOS	SITUACIÓN DEL ÁREA		MARQUE CON (X)	VERIFICADOR O FUENTE DE LA INFORMACIÓN	COMENTARIOS
<b>9. Seguimiento al cumplimiento del Plan de manejo</b> Periódicamente se realiza la evaluación del cumplimiento de los objetivos y metas del plan de manejo y con base en los resultados del análisis se mejoran las estrategias de gestión	1	Nunca se hace evaluación del cumplimiento del plan de manejo		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	
	2	La evaluación del plan de manejo se realiza ocasionalmente			
	3	La evaluación del plan de manejo se realiza solo al término de su vigencia			
	4	Se realizan evaluaciones periódicas del plan de manejo (durante la implementación y al terminar su vigencia) y con base en los resultados se realizan los ajustes necesarios en las estrategias de gestión			
<b>10. Investigación y monitoreo – I&amp;M</b> El área cuenta con un plan o programa de investigación y monitoreo con el cual se mejora el conocimiento del área protegida y se contribuye a una mejor toma de decisiones para el manejo	1	El área no cuenta con un programa o plan de I&M		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	Describir aspectos de interés
	2	Hay programas o acciones de I&M en desarrollo aunque no relacionados con el plan de manejo del área			
	3	El área implementa un programa o plan de I&M articulado efectivamente con el plan de manejo, aunque los resultados no se tienen en cuenta en la gestión			
	4	El área implementa un programa o plan de I&M articulado efectivamente con el plan de manejo y los resultados son tenidos en cuenta en la toma de decisiones para la gestión			

ÁMBITO DE LA GESTIÓN					
CRITERIOS	SITUACIÓN DEL ÁREA		MARQUE CON (X)	VERIFICADOR O FUENTE DE LA INFORMACIÓN	COMENTARIOS
<b>11. Estado de las coberturas</b> La condición de las coberturas vegetales y los ecosistemas refleja el cumplimiento de los objetivos de conservación del área protegida	1	El área protegida se encuentra en condiciones de alto deterioro, con áreas alteradas que cubren más del 60 % de su superficie por lo cual no se garantiza la protección de los objetos de conservación		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	
	2	Algunos sectores dentro del área (entre el 30 – 60%) se encuentran deteriorados poniendo en riesgo los valores objeto de conservación			
	3	El área evidencia alteración en menos del 30% y se adelantan acciones para su recuperación			
	4	El área se encuentra en muy buen estado de conservación, sin presentar sectores deteriorados (o estos corresponden a menos del 1%) o evidencian una efectiva recuperación			
<b>12. Gestión sobre las amenazas</b> La gestión del área garantiza la prevención de posibles fuentes de alteración, así como la mitigación de los impactos de presiones, cuando esto se presenta	1	No se realiza ningún tipo de gestión orientado a mitigar o prevenir amenazas al área protegida		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	
	2	La gestión para mitigar o prevenir amenazas es <b>limitada</b> , se evidencian cambios todavía incipientes a favor de la conservación del área protegida			
	3	La gestión para mitigar o prevenir amenazas es <b>adecuada</b> y permite el control de las fuentes de presión, desarrollo y monitoreo de acuerdos con actores, aplicación medidas de control de ilícitos efectivas, etc.			
	4	Hay un control efectivo de las amenazas existentes que se reducen significativamente o no existen y la gestión se enfoca a <b>prevenir</b> posibles fuentes de alteración			
<b>13. Participación en la gestión</b> Existe participación proactiva por parte de la comunidad y otros actores en el cumplimiento de las actividades planeadas por el área	1	No hay ningún tipo de participación de actores clave en la gestión del área protegida		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	
	2	Hay participación <b>ocasional</b> de algunos actores clave en la gestión del área protegida (menos del 30%)			
	3	Hay participación <b>permanente</b> de buena parte de los actores clave, en la gestión del área protegida (30 – 60%)			
	4	Hay participación <b>efectiva y permanente</b> de la gran mayoría de los actores clave, en la gestión del área protegida (más del 60%)			



ÁMBITO DE LA GESTIÓN					
CRITERIOS	SITUACIÓN DEL ÁREA		MARQUE CON (X)	VERIFICADOR O FUENTE DE LA INFORMACIÓN	COMENTARIOS
<b>14. Valoración social de los beneficios</b> Son reconocidos socialmente los beneficios ambientales, sociales y económicos que el área genera a las comunidades directamente relacionadas, con lo cual se reconoce la contribución en el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida	1	La existencia del área protegida genera conflicto con las comunidades, porque es percibida como una limitante de sus posibilidades de desarrollo económico		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	
	2	La existencia del área no genera conflicto con las comunidades, pero tampoco se reconocen los beneficios ambientales, sociales o económicos que genera			
	3	Hay una valoración social de los beneficios ambientales y sociales que el área genera a las comunidades locales, aún cuando no son evidentes los beneficios económicos			
	4	Hay una valoración de los beneficios ambientales, sociales y económicos que el área protegida genera a las comunidades locales, donde se ha logrado dinamizar economías locales (por ejemplo a través de la prestación de servicios y venta de productos propios)			
<b>15. Control y vigilancia</b> El personal del área protegida realiza actividades de control y vigilancia donde se previene o sanciona la ocurrencia de actividades prohibidas dentro del área	1	No hay ningún tipo de control y vigilancia del área protegida		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	
	2	Se realizan acciones frecuentes de control y vigilancia en <b>algunos sectores</b> sin obedecer a una programación previa o sin consolidar los resultados en formatos de seguimiento (minutas, bitácoras, etc.)			
	3	Se realizan acciones frecuentes de Control y vigilancia en <b>toda el área</b> sin obedecer a una programación previa o sin consolidar los resultados en formatos de seguimiento (minutas, bitácoras, etc.)			
	4	Se realizan acciones frecuentes de control y vigilancia en <b>toda el área</b> protegida, obedeciendo a una programación previa y consolidando los resultados en formatos de seguimiento (minutas, bitácoras, etc.)			

ÁMBITO DE LA GESTIÓN					
CRITERIOS	SITUACIÓN DEL ÁREA		MARQUE CON (X)	VERIFICADOR O FUENTE DE LA INFORMACIÓN	COMENTARIOS
<b>16. Monitoreo de las coberturas</b> El área realiza monitoreo permanente del estado de conservación, permitiendo conocer avances o retrocesos en la gestión y contar con alertas tempranas para mejorar las medidas de manejo	1	No hay actividades orientadas a la evaluación del estado de conservación de las coberturas del área protegida		Acto administrativo de declaratoria del área Plan de manejo del área	
	2	Eventualmente se realiza la evaluación del estado de conservación de las coberturas del área protegida			
	3	Se realizan algunas actividades de monitoreo del estado de conservación de las coberturas del área protegida sin obedecer a una planeación específica			
	4	Se monitorea periódicamente el estado de conservación de las coberturas del área protegida, evidenciando avances o retrocesos en la gestión. Estas acciones obedecen a una planeación previa y a modelos estándar de captura de datos			
<b>17. Educación y Recreación</b> En el área se realizan actividades de educación ambiental, recreación y esparcimiento, que benefician a las comunidades y apoyan el financiamiento para el manejo	1	El AP no permite el desarrollo de actividades de educación, recreación o esparcimiento		Plan de manejo del área Información del responsable del tema	
	2	El área permite el desarrollo de actividades de educación, recreación o esparcimiento, aunque no cuenta con todas las facilidades locativas ni percibe recursos que contribuyan a su financiamiento			
	3	El área cuenta con adecuaciones locativas suficientes para el desarrollo de actividades de educación, recreación o esparcimiento y percibe recursos económicos que contribuyen con su financiamiento aunque es limitada la posibilidad de disfrute por pobladores locales			
	4	El área cuenta con adecuaciones locativas suficientes para el desarrollo de actividades de educación, recreación o esparcimiento, percibe recursos económicos que contribuyen con su financiamiento y brinda posibilidades muy favorables para su disfrute por pobladores locales (por ejemplo: exención de pago o descuentos especiales en las tarifas de ingreso)			

