

DEFINICIÓN DE UN CORREDOR DE CONECTIVIDAD ENTRE ÁREAS DE
PROTECCIÓN MEDIANTE UN SIG EN EL MUNICIPIO DE YOTOCO-VALLE DEL
CAUCA

Yurani Botina Hoyos
Eliana Marcela Villegas Uzuriaga

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA -UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA INGENIERÍA AGROFORESTAL
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL

CEAD PALMIRA

2019

DEFINICIÓN DE UN CORREDOR DE CONECTIVIDAD ENTRE ÁREAS DE
PROTECCIÓN MEDIANTE UN SIG EN EL MUNICIPIO DE YOTOCO-VALLE DEL
CAUCA

Yurani Botina Hoyos

Eliana Marcela Villegas Uzuriaga

Proyecto aplicado presentado como requisito
Para obtener el título de Ingeniero Agroforestal y de Ingeniero Ambiental

ASESOR:

SHIRLEY ANDREA RODRÍGUEZ ESPINOSA

Ingeniera Forestal

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA -UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA INGENIERÍA AGROFORESTAL
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL
CEAD PALMIRA

2019

NOTA DE ACEPTACION

Jurado

Palmira, Valle del Cauca, 2019.

DEDICATORIA

Esta tesis quiero dedicarla a un gran amigo, buen consejero, buena compañía para un café, un gran hombre que siempre pensó que en la vida había que dejar huellas antes de partir, quien siempre me inspiro a hacer cosas buenas por los demás y por mí misma, quien ha dejado buenos recuerdos y su ausencia trae un olor a melancolía y tristeza, se fue un ser humado lleno de cosas bellas, gracias porque fuiste la persona que creyó en mí siempre, quien decía y escribía en cortos versos que yo soy grande, que soy capaz y que de a poco subió mi autoestima hasta creer plenamente en mí misma, Darwin David De La Torre siempre estarás presente en mi vida, gracias.

Yurani

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, Leída Marulanda por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mi esposo ya que en el camino encuentras personas que iluminan tu vida, que con su apoyo alcanzas de mejor manera tus metas, a través de sus consejos, de su amor, y paciencia me ayudo a concluir esta meta.

A mi tía Graciela, a quien quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mis compañeras, yurany, anyuri y lizeth porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.

Eliana

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios, eternamente agradecida porque es la roca en la que me construí, en la que estoy firme cada día, quien me da fortaleza y suple mis necesidades sin nada a cambio, al motor de mi universo mi hija Killary Figueroa, quien aliviana mis días con tanta felicidad que brinda, a mi esposo amado Edwin David Figueroa quien nunca me ha negado apoyo en la realización de cada sueño y quien me ha acompañado en los buenos y malos momentos en los últimos años, un compañero incondicional y maravilloso, a mis padres Otoniel y Lucidia quienes construyeron las bases en mi vida con valores y principios para poder continuar caminando sola, a mis hermanos Anderson y Jonathan por su constante apoyo he insistencias en continuar adelante, a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia por haberme abierto sus puertas para llenarme de conocimientos y lograr unos de los sueños más grandes de mi vida, y de manera especial a mi profesora de siempre, desde que inicie el cumplimiento de este sueño, quien me brindo su constante apoyo y acompañamiento, una mujer sencilla y de buen corazón, firme, tranquila y siempre sonriente a la docente e ingeniera forestal Shirley Andrea Rodriguez.

Finalmente quiero expresar mis agradecimientos a todos los docentes que estuvieron involucrados en mi crecimiento educativo, familia y amigos que de una u otra manera aportaron para finalizar este sueño.

Yurani

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A padres, por el esfuerzo y las metas alcanzadas, refleja la dedicación, el amor que invierten sus padres en sus hijos. Gracias a mis padres son quien soy, orgullosamente y con la cara muy en alto agradezco a Néstor Villegas y leída Marulanda, mi mayor inspiración, gracias a mis padres he concluido con mi mayor meta.

A mi esposo por ser el apoyo incondicional en mi vida, que con su amor y respaldo, me ayuda alcanzar mis objetivos.

De igual forma, agradezco a mi Director de Tesis, la tutora Shirley que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo.

A los tutores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contenta.

Eliana

RESUMEN

Este trabajo tuvo como finalidad definir un corredor de conectividad entre áreas de protección mediante un SIG en el municipio de Yotoco-Valle del Cauca, como una estrategia para el mejoramiento y promoción de la conservación de los servicios ecosistémicos. Particularmente en la zona de amortiguación de la Reserva Forestal Protectora Nacional Negritos y Guadualito (creada legalmente por Resolución No 8 de agosto de 1941 del Ministerio de la Economía Nacional), más conocida como la Reserva de Yotoco. Con evidentes problemas ambientales como consecuencia del uso inadecuado del suelo, fragmentación de ecosistemas boscosos entre otros, la fauna silvestre encuentra la forma de hacer tránsito entre la zona boscosa de la Reserva de Yotoco y los relictos del bosque protegido del predio Hato Viejo, entre otras formas para conseguir alimento.

Analizar la problemática ambiental y vulnerabilidad de ecosistemas boscosos existentes con actores conocedores del territorio permitió esbozar (2) rutas de conectividad con base en consultas cartográficas que integraron específicamente datos de catastro, uso y cobertura del suelo, recuso hídrico por medio del Portal GeoCVC, herramienta del Sistema de Información Ambiental de la Dirección Técnica Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Valle (CVC). Los resultados obtenidos sugieren pensar en una fase 2 de proyecto que continúe con acciones de exploración en campo de las rutas proyectadas y la socialización para la implementación de acciones de protección de los recursos naturales de la zona, esenciales para la planificación y gestión sostenible del territorio.

Palabras claves: GeoCVC, conectividad, corredores.

ABSTRACT

The purpose of this work was to define a connectivity corridor between protection areas through a GIS in the municipality of Yotoco-Valle del Cauca, as a strategy for the improvement and promotion of the conservation of ecosystem services. Particularly in the buffer zone of the Negritos y Guadualito National Protective Forest Reserve (legally created by Resolution No. 8 of August 1941 of the Ministry of National Economy), better known as the Yotoco Reserve. With obvious environmental problems as a result of inappropriate land use, fragmentation of forest ecosystems among others, wildlife finds a way to transit between the forest area of the Yotoco Reserve and the relics of the protected forest of the Hato Viejo farm, among others Ways to get food.

Analyzing the environmental problem and vulnerability of existing forest ecosystems with knowledgeable actors of the territory allowed to outline (2) connectivity routes based on cartographic queries that specifically integrated cadastre data, land use and coverage, water use through the GeoCVC Portal, tool of the Environmental Information System of the Environmental Technical Directorate of the Regional Autonomous Corporation of the Valley (CVC). The results obtained suggest thinking of a phase 2 project that continues with field exploration actions of the projected routes and socialization for the implementation of actions to protect the natural resources of the area, essential for the planning and sustainable management of the territory .

Keywords: GeoCVC ,connectivity, brokers.

CONTENIDO

	Pág.
1. OBJETIVOS	15
1.2 OBJETIVO GENERAL	15
1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
2. JUSTIFICACIÓN.....	16
3. MARCO NORMATIVO	18
4. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO.....	22
4.1 RESERVA FORESTAL PROTECTORA NACIONAL QUEBRADA GUADUALITO Y EL NEGRITO	22
4.2 RESERVA NACIONAL FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO (RNFBY).....	23
4.3 IMPORTANCIA DE LA RESERVA FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO	24
4.4 PREDIO HATO VIEJO EN EL MUNICIPIO DE YOTOCO	25
4.5 CONECTIVIDAD COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN.....	27
4.6 HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE- HMP.....	28
4.6.1 Minicorredores biológicos	28
4.6.2 Enriquecimiento de bosque natural, rastrojo alto, cafetales abandonados y otros usos de suelo	29
4.6.3 Cercas vivas mixtas	29
4.6.4 Aislamientos o encerramientos	30
4.6.5 Silvopastoril en franjas	30
5. METODOLOGÍA	31
5.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	31
5.2. TÉCNICAS DE GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	32
5.3 RECORRIDOS DE CAMPO	35
5.3 USO DEL VISOR GEOVCV. SELECCIÓN DE DOS RUTAS DE CONECTIVIDAD.	35
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37

6.1	DEFINICIÓN DE LA CONECTIVIDAD ENTRE LA RESERVA NACIONAL FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO (RNFBY) Y LA RESERVA DE HATO VIEJO	37
6.1.1	Criterios para la conectividad entre el predio Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito y el predio Reserva de Hato Viejo.....	38
6.1.2	Predios que componen la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.....	38
6.1.3	Remanentes de bosques en la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.....	39
6.1.4	Trazado de dos rutas de conectividad.	39
6.2	PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE (HMP).....	45
6.2.1	Sistemas agroforestales como estrategia de conectividad.....	47
6.2.2	Minicorredores como estrategia de conectividad.	48
	CONCLUSIONES	49
	RECOMENDACIONES	50
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	51

LISTADO DE TABLAS

		PÁG.
Tabla No 1.	Predios para la conectividad en la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.	40
Tabla No 2.	Ruta No 1 y No 2 para la conectividad en la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.	42

LISTADO DE FIGURAS

		PÁG.
Figura No 1.	Plancha 280 IA con la ubicación cartográfica de la zona de estudio.	34
Figura No 2.	Vista de aplicación GeoCVC, área de estudio.	36
Figura No 3.	Trazado de las dos rutas según los criterios para la conectividad entre el predio Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito y el predio Reserva de Hato Viejo.	41
Figura No 4.	Análisis de trazado de las dos rutas según los tipos de ecosistemas entre el predio Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito y el predio Reserva de Hato Viejo.	44

LISTADOS DE FOTOGRAFÍAS

		PÁG.
Fotografía No 1.	Borde del bosque de la cima de Hato Vviejo. Doseles superiores a 25 m de altura, discontinuos, pero con ausencia de yarumo blanco como pionero. Al frente <i>Ficus velutina</i> cubierto de lianas de <i>Psiguria</i> sp y <i>Mucuna</i> sp. El árbol emergente es un cedro (<i>Cedrela montana</i> de más de 1m de DAP y uno 25 m de altura).	27

INTRODUCCIÓN

En el Valle del Cauca, los ecosistemas están cada vez más amenazados, la flora y la fauna asociada están siendo reducidas cada vez con más rapidez, los principales impactos de las alteraciones en el equilibrio natural en la zona de amortiguación de la Reserva de Yotoco, se originan por la alteración y pérdida de la biodiversidad y conflicto por uso del suelo. La Reserva Forestal Protectora Nacional Guadualito-El Negrito cuenta con 1225 hectáreas, sin embargo, solamente en el predio de la (RNFBY) (559 hectáreas), patrimonio de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, desde 1959, donde se efectúa un real plan de conservación del recurso hídrico y la diversidad biológica, caso similar ocurre con el Predio Hato Viejo, con una extensión de aproximadamente 1200 hectáreas, donde por voluntad de los propietarios se adelanta un proceso de declaratoria de área protegida y que es interés adelantar procesos de conectividad con la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY), debido a la cercanía y los testimonios de campesinos y propietarios de predios que la fauna silvestre específicamente mono aullador (*Alouatta seniculus*), fáciles de identificar por su característico aullido, de hábitos diurnos y arbóreos, que según testimonios de los habitantes del sector por lo general se desplazan por la copa de los árboles y que la población de ésta especie está protegida en la Reserva de Yotoco, pero que está migrando a otros predios, especie clasificada como “en peligro (EN)” por la IUCN-Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, autoridad mundial en cuanto al estado de la naturaleza y los recursos naturales.

En este proyecto se identificaron los posibles corredores asociados a los predios identificados Reserva Forestal Protectora Nacional Guadualito-El Negrito, la cual tiene vecindad con el Predio Hato Viejo, y que específicamente permitiría la posibilidad de conectividad entre de la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY) y los

relictos boscosos de Hato Viejo, como propuesta de estrategia ambiental y forestal que contrarreste a largo y mediano plazo la pérdida de hábitats y la fragmentación de los bosques que actualmente contribuyen al aislamiento de pequeñas poblaciones naturales de fauna silvestre e incrementa las probabilidades de extinción y pérdida de biodiversidad. Bajo ese orden de ideas, los objetivos de este trabajo son proponer corredores biológicos como estrategia de conservación mediante la conexión entre el predio Hato Viejo y áreas protegidas del Municipio de Yotoco, con base en el Geo portal “GeoCVC”, visor avanzado enfocado al análisis técnico espacial de este territorio que a pesar de tener categoría de reserva ha sido intervenido a través del tiempo para la implementación de sistemas de producción agraria y otras actividades antrópicas. El pasado 30 de julio de 2019, se oficializó la creación del corredor biológico más grande para la conservación de la danta, el puma y el jaguar, especies amenazadas en la Orinoquía Colombiana, con 228.000 hectáreas, este corredor se convierte en ejemplo de conservación y se da como resultado del trabajo conjunto de diferentes instituciones y del compromiso de empresarios y propietarios de predios de la cuenca del Sitio Ramsar del Río Bitá.¹

El propósito de esta investigación es dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las rutas que permitirían conectar la RNFBY con los relictos boscosos de la parte alta del predio Hato Viejo?

Este trabajo constituye, en el Valle del Cauca, un acercamiento a proyectar a mediano y largo plazo la consolidación del fragmento continuo más grande de bosque subandino del departamento, que se extendería en las estribaciones de la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, en jurisdicción del municipio de Yotoco.

¹ <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4393-se-crea-gran-corredor-biologico-para-la-conservacion-de-la-danta-el-puma-y-el-jaguar-en-la-orinoquia-colombiana>

1. OBJETIVOS

1.2 OBJETIVO GENERAL

Proyectar la conectividad entre la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY), y los relictos boscosos del predio Hato Viejo como estrategia de conservación de la flora y la fauna.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir rutas de conectividad entre dos ecosistemas de importancia estratégica en la zona de amortiguamiento de la cuenca media del río Yotoco.
- Promover el aumento de la cobertura vegetal de franjas de vegetación para la interconexión con diferentes ecosistemas en la zona.

2. JUSTIFICACIÓN

Como en la mayoría de los municipios del Valle del Cauca, Yotoco presenta alto grado de fragmentación y por consiguiente pérdida de biodiversidad debido a la presión constante por la demanda de tierras para la agricultura, manejo de sistemas productivos tales como la ganadería extensiva y monocultivo de la caña de azúcar.

El trabajo que se plantea busca proyectar la conectividad como estrategia de recuperación y conservación de ecosistemas altamente fragmentados haciendo uso el aplicativo GeoCVC, portal de acceso gratuito de la CVC -Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, tomando como base el predio Hato viejo donde se tiene un área de aproximadamente 1200 has en conservación de los ecosistemas de bosque seco y en nuestro caso específico la selva subandina y su vecindad con la Reserva Forestal Protectora Nacional Guadualito-El Negrito como avance y aporte a procesos locales priorizados de conservación adelantadas por la CVC y el SIDAP-Sistema Departamental de áreas protegidas en el marco de la consolidación del SIMAP- Sistema Municipal de áreas protegidas en el Municipio de Yotoco en el presente año.

La Política Pública Departamental de Ambiente y Gestión Integral del Recurso Hídrico del Valle del Cauca 2017 – 2027, establece dentro de sus once (11) estrategias, la tercera denominada “Conservando, restaurando y protegiendo la Biodiversidad y el Paisaje”, por ser patrimonio común de los vallecaucanos, deberán ser protegidos en el Departamento, garantizando herramientas para su conservación y restauración a nivel regional. Estrategias como los corredores ecológicos de conservación e incorporación de la biodiversidad en el paisaje cultural deberán ser desarrolladas y apoyadas desde diferentes instituciones.²

Adicionalmente, en el Plan de Gestión Ambiental Regional- PGAR -CVC 2015-2036- en sus líneas estratégicas definidas a partir del escenario apuesta y de la visión concertada para la gestión ambiental en el Departamento del Valle al año 2036, establece

² <https://www.valledelcauca.gov.co/codeparh/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=24716>

dentro de las metas a alcanzar en cada cuatrienio en su línea estratégica misional No 1, la gestión integral de cuencas para el mejoramiento de los servicios eco sistémicos, tiene como objetivo la ejecución de acciones orientadas a la conservación, restauración y uso sostenible de los recursos naturales y ecosistemas, mediante la implementación concertada de los planes de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y demás instrumentos de planificación ambiental y de ordenamiento territorial, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población. (PGAR, 2015-2036).

Con el propósito de garantizar la sostenibilidad de la oferta de servicios ecosistémicos de la Estructura Ecológica Principal del Departamento, propone trabajar en la correcta articulación de los determinantes ambientales, los espacios públicos, el paisaje y la protección de las áreas y ecosistemas estratégicos para la conservación: humedales, manglares, páramos, zonas marino-costeras, bosques, áreas protegidas, parques naturales, franjas forestales protectoras, corredores ambientales, entre otros. (PGAR, 2015-2036).

Relacionado con lo anterior, se plantea que será prioritaria la armonización entre los propósitos de conservación de ecosistemas y especies de fauna y flora, y las necesidades y posibilidades de uso sostenible de esas especies y ecosistemas como recursos para el mejoramiento de la calidad de vida de la población y de la economía local. Asimismo, el Sistema Departamental de Áreas Protegidas – SIDAP, lo reconoce como estrategia fundamental para la conservación de la biodiversidad en el Departamento. (PGAR, 2015-2036).

3. MARCO NORMATIVO

La conservación es una acción fundamental para garantizar el uso sostenible de los Recursos Naturales si se reconoce la riqueza natural y particularidad de su territorio, representada por la diversidad biológica y ecosistémica, así como su normatividad e impacto en la gestión para la sostenibilidad y calidad de vida de las regiones.

Resolución No 8 del 18 de Agosto de 1941 del entonces denominado Ministerio de la Economía Nacional, Departamento de Tierras y Aguas Sección de Bosques, declara una zona de reserva Forestal situada en el Municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca.

El Artículo 2 del Decreto Legislativo No, 1383 de 1940, determinó los terrenos que constituyen la “Zona forestal protectora”.

Decreto Legislativo No. 1383 de 1.940 las siguientes ubicadas en el Municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca, y comprendidas por los siguientes linderos:

...Primera zona: Por el Norte, partiendo del filo de la Cordillera Occidental de los Andes en el límite de los terrenos de Ana v, de Duque y Claudio Tigreros se sigue hacia el Oriente en una longitud de 500 metros, 450 metros y 380 metros hasta una cañada o zanjón cuyas aguas van a la quebrada del GUADUALITO, por el Oriente, con dirección al Sur, con las siguientes líneas; una de 1300 metros de longitud que atraviesa la quebrada GUABAL- y termina en el filo de la cuchilla que se desprende de la Cordillera Occidental de los Andes. Por el sur, la cuchilla antes mencionada hacia el Occidente hasta su origen en el lindero con terrenos de Luis Hurtado; y por el Occidente, el filo de la Cordillera Occidental de los Andes hacia el Norte hasta el punto de partida.

...Segunda zona: Por el Norte, la cuchilla que se desprende del Alto del Tarro, en la Cordillera Occidental, de los Andes, hacia el oriente, hasta su terminación en la quebrada El Negrito, con una longitud de 1200 metros, por el Oriente, una recta de la quebrada del Negrito

al filo de la cuchilla. Por el Sur, esta cuchilla hacia el Occidente, el filo de la Cordillera Occidental de los Andes, hacia el Norte, hasta el Alto del Tarro, punto de partida.

La Ley 165 de 1994 la define área protegida como: “Un área definida geográficamente que haya sido asignada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”.

Desde 1912 con el establecimiento de la ley 110, se definieron las normas para evitar la destrucción de los bosques existentes en los baldíos de propiedad de la nación, y se inicia el proceso de conservación y protección de las áreas silvestres en nuestro país. Con la ley 119 de 1919 se estableció lo que se puede considerar como la primera categoría de manejo existente en el país, El Bosques Nacional, definida como: “las plantaciones de caucho, tagua, pita, henequen, quina, balata, jengibre, maderas preciosas y de mas productos de exportación o de consumo interno, existentes enterrenos de la nación”.

La Ley 200 de 1936 introdujo el concepto de Reserva Forestal, el Decreto 1383 de 1940 institucionalizó el término Zona Forestal protectora.

En Colombia aparece a partir de la creación de la POLÍTICA NACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD en 1995, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP– que integra una serie de categorías de protección que permiten asumir metas de conservación, reconociendo la diversidad de modelos de uso del territorio, contribuyendo a la solución de problemáticas en diferentes escalas y garantizando, en todo caso, la viabilidad de la vida en las regiones.

La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales, ha realizado funciones de coordinación, creación y puesta en marcha del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas –SINAP-. A nivel regional se está constituyendo el SIDAP (Sistema Departamental de Áreas Protegidas) liderado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, que tiene como propósito incluir las áreas protegidas del Valle del

Cauca en este sistema, entre ellas la Reserva Forestal Bosque de Yotoco que ha venido siendo desde hace varios años de importancia para la CVC.

Conforme a los artículos 79 y 80 de la Constitución Política, corresponde al Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de esos fines. Igualmente tiene a su cargo planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

La Ley 388/97 de Ordenamiento Territorial, en su artículo 12, numeral 1.3, define Adopción de las políticas de largo plazo para la ocupación, aprovechamiento y manejo del suelo y del conjunto de los recursos naturales.

La Ley 388/97 de Ordenamiento Territorial, en su artículo 3, numeral 2. Atender los procesos de cambio en el uso del suelo y adecuarlo en aras del interés común, procurando su utilización racional en armonía con la función social de la propiedad a la cual le es inherente una función ecológica, buscando el desarrollo sostenible.

El Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente TITULO PRELIMINAR, CAPITULO ÚNICO, ARTICULO 1o. El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.

La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.

Ley 388 de 1997: En la planificación y el ordenamiento ambiental del territorio se deben incluir los principios de ordenamiento de áreas protegidas.

El Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto-Ley 2811/74) en Capitulo III, Seccion I, ARTICULO 314.

Corresponde a la Administración Pública:

a). Velar por la protección de las cuencas hidrográficas contra los elementos que las degraden o alteren y especialmente los que producen contaminación, sedimentación y salinización de los cursos de aguas o de los suelos;

El Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto-Ley 2811/74) en Capítulo III, Sección I, ARTICULO 316. Se entiende por ordenación de una cuenca la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna, y por manejo de la cuenca, la ejecución de obras y tratamientos.

El Artículo 31 de la Ley 99/93 define las funciones (31) de las Corporaciones Autónomas Regionales, entre estas se destacan: “11. Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, incluida la actividad portuaria con exclusión de las competencias atribuidas al Ministerio del Medio Ambiente, así como de otras actividades, proyectos o factores que generen o puedan generar deterioro ambiental. Esta función comprende la expedición de la respectiva licencia ambiental; 22. Implantar y operar el Sistema de Información Ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente; 23. Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirles en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, tales como control de erosión, manejo de cauces y reforestación”.

4. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

En la actualidad existe un “sistema” de Reservas Forestales Protectoras Nacionales, el cual es el conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional que, en beneficio de los habitantes de la nación y debido a sus características naturales, culturales o históricas permite cumplir con unos objetivos específicos de conservación, por tal cada una de estas Reservas bajo la definición del Decreto 1076/15 se identifica como un

...espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales...

Dentro del Acuerdo del EOT -Esquema de Ordenamiento Territorial- para el municipio de Yotoco (Alcaldía Municipal, 2002), se han delimitado áreas de conservación y protección de los recursos naturales, así como el adecuado uso del recurso hídrico-biológico natural y la vegetación nativa; entre las áreas escogidas se encuentra la Reserva Forestal Bosque de Yotoco. Se ha incluido también en el EOT el sector Salud y población vulnerable y el de Servicios Público y se han definido unos programas relacionados con el bienestar de los pobladores del municipio, involucrados con el abastecimiento de agua y la calidad de la misma. (PLAN DE MANEJO, 2006)

4.1 RESERVA FORESTAL PROTECTORA NACIONAL QUEBRADA GUADUALITO Y EL NEGRITO

Una de las áreas protegidas que hace parte del Sistema Departamental de Áreas Protegidas, es la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito, la cual está ubicada en jurisdicción del municipio de Yotoco. Esta Reserva tiene actualmente 1.215 hectáreas y su declaración fue mediante la Resolución No. 8 de agosto

de 1941, ya que estas zonas boscosas fueron determinadas como indispensables para abastecer y regular el recurso hídrico de la quebrada “Guadualito” y “El Negrito”, las cuales proveen de este recurso a los habitantes del municipio. Actualmente y siguiendo los términos previstos por el Decreto 1076 de 2015, esta Reserva cumple con el objetivo por el cual fue declarada, esto le ha permitido que se le catalogue como una zona estratégica para la conservación del recurso hídrico.

A parte de permitir la conservación del sistema hídrico, la Reserva alberga una alta diversidad de especies de fauna y flora, las cuales son características de un sitio en buen estado de conservación. Esta Reserva se encuentra compuesta por pocos predios de los cuales cinco (5) están dedicados actualmente a la conservación exclusivamente de los bosques, la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY), es uno de los predios que está incluido en esta reserva y pertenece la Universidad Nacional de Colombia, lo que ha permitido su conservación al establecerse como un espacio de investigación, y ha construido conocimiento durante más de 60 años y esto ha llevado a la consolidación de la Reserva como un centro de desarrollo científico para el Valle del Cauca (CVC-CONVENIO 089 de 2014).

Pese a que la Reserva es de gran importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad, la misma no ha sido ajena a los problemas históricos y actuales que ocasiona los fenómenos naturales y antrópicos, lo que ha generado una alteración y pérdida de aspectos claves para el buen funcionamiento de estos sistemas naturales. Por tal motivo, se hace necesario acciones de conservación que permitan cumplir con los objetivos de conservación de esta Reserva. (CVC-CONVENIO 089 de 2014).

4.2 RESERVA NACIONAL FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO (RNFBY)

En el departamento del Valle del Cauca, se conoce como “la Reserva Forestal Bosque de Yotoco” se mantiene como un ejemplo de conservación de una buena parte de la fauna, flora, recursos hídricos y calidad de suelos de la región, y que gracias a la política

conservacionista ejercida e implementada principalmente por la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -C.V.C.- que han logrado su preservación como un valuarte de los vallecaucanos y colombianos.

La Reserva Forestal Bosque de Yotoco está ubicada a una distancia de 18 Km. de la ciudad de Buga por la carretera Buga-Madroñal-Buenaventura, en la Vertiente Oriental de la Cordillera Occidental, en los predios denominados Buenavista en el Municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca, Colombia; a una Latitud de 3° 53'18'' N y una Longitud de 76°20' 5'' W.

La Reserva posee alturas que oscilan entre los 1200-1700 m., y cuenta con una extensión aproximada de 559 Ha que se encuentran fragmentadas por la carretera Buga-Loboguerrero- Buenaventura. (PLAN DE MANEJO, 2006)

La adjudicación definitiva a la Universidad Nacional Sede Palmira se dio por medio de la Resolución 512 del 19 de Noviembre de 1959, donde se entregaron 559 Ha. denominadas Buenavista, ubicadas en el Municipio de Yotoco. El 26 de Agosto de 1960 se hizo la entrega formal, real y material de la Reserva a la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. (PLAN DE MANEJO, 2006)

4.3 IMPORTANCIA DE LA RESERVA FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO

La Reserva Forestal Bosque de Yotoco, es uno de los únicos remanentes de bosque protegido existente en la vertiente oriental de la cordillera occidental, lo cual la hace importante desde el punto de vista de la conservación (algunas de las especies endémicas). En este ecosistema altoandino confluyen no solo características de ecosistemas andinos, sino también algunas influencias marcadas de los ecosistemas tropicales del pacífico, lo que la convierte en un lugar de tránsito importante para especies animales, y a su vez un lugar de parada en la migración invernal de aves.

Desde el punto de vista hidrológico, en la Reserva nacen aproximadamente 32 de las quebradas que aportan sus aguas al río Yotoco, el cual es el principal abastecedor con 25 Lts/seg de este recurso para el municipio. (PLAN DE MANEJO,2006)

4.4 PREDIO HATO VIEJO EN EL MUNICIPIO DE YOTOCO

El predio Hato Viejo está ubicado en el Municipio de Yotoco, en la cara oriental de la Cordillera occidental, frente a Guacarí. Al noreste de Hato Viejo se encuentran Yotoco en el valle geográfico del Cauca y al noroeste Darién en la vertiente del Pacífico. Al sur se ubica Yumbo.

En la cima del predio Hato Viejo se encuentra en la divisoria de aguas entre el Pacífico y el valle geográfico del Cauca, tiene influencia climática de ambas cuencas. Su costado occidental intercepta niebla procedente del Pacífico y su ala oriental intercepta nieblas procedentes del valle del Cauca, con lo que contribuye a la generación de aguas a dos sistemas independientes.

El incremento de cobertura de los bosques de la cima del cerro del predio Hato Viejo, tiene la finalidad ambiental de incrementar las áreas para la intercepción de niebla y por ende la captación de agua de los cursos de agua que se derivan de ella. El predio es uno de los más grandes y cubre la parte media de la cuenca del río Yotoco, con aproximadamente 1200 hectáreas y su declaración como área protegida se consolidaría como uno de los logros más significativos en el Valle del Cauca para la conservación de los bosques de Selva húmeda o bosques premontanos y los bosques secos. La Reserva de Hato Viejo posee alturas que oscilan entre los 950-1700 m. Éste predio está catalogado como uno de las áreas estratégicas de conservación debido a que los propietarios se han resistido a la producción de caña de azúcar y desde hace más de 20 años está orientado a la recuperación de áreas de bosque seco que en años atrás estuvieron dedicadas a ganadería extensiva en una extensión de aproximadamente 800 hectáreas, el predio pasa de un

ecosistema de bosque seco a una transición de bosque premontano donde el cinturón está representado por vegetación en regeneración donde se han efectuado acciones de restauración ecológica en un rango altitudinal de 1200- 1500 msnm.

Los fragmentos de bosque en la cima del predio a unos 1650 msnm, poseen condiciones de conservación que permiten identificar especies de roble entre otras importantes ecológicamente, y que por su importancia y vulnerabilidad en la zona son los que se plantean conectar con los bosques de la Forestal Bosque de Yotoco, ubicada a unos 7 kilómetros en línea recta.

Según el botánico Roberth Tulio González, investigador de la ciencia botánica y taxonomía vegetal, y que ha trabajado en procesos de caracterización de flora en la zona, plantea:

“El aislamiento de estas áreas bajo el supuesto que la sucesión vegetal regenerará en un futuro bosque de calidad sin intervención humana directa es improbable. Cuando se analiza las especies que están funcionando como pioneras en estas áreas, se observa que existen muy pocas especies con rápido crecimiento. *Trema micrantha* (surrumbo), *Miconia caudata* (danto o mortño punta de lanza), *Psidium guajava* (guayabo), *Psidium guineense* (guayabo agrio), *Oreopanax discolor* (mano de oso) y *Toxicodendron striatum* (caspe o Pedro Hernández), están cumpliendo la función que deberían estar realizando, *Ochroma lagopus* (balso), *Cecropia* spp.(yarumos), *Heliocarpus americanus* (balso blanco o pestaña de mula), *Tibouchina lepidota* (Sietecueros) *Vochysia duquei* (arracaho), *Cedrela odorata* en las partes bajas (cedro oloroso) y *Cedrela montana* en las partes altas (cedro de montaña) y algunas especies de *Nectandra* (amarillos y laureles), *Ladenbergia magnifolia* (*Ladenbergia oblongifolia*, cascarillo) (1300-1800 m), *Cinchona pubescens* (quina) y *Solanum inopinum* (tachuelo) y ciertos géneros de compuestas (*Vernonia brasiliense*, *Melampodium*, *Polymnia*), sin lograr consolidar doseles de bosques altos.”

Y planea que una estrategia para aumentar el éxito de reforestaciones en sitios abiertos como los potreros, consistiría en hacer siembras de nuevas especies o árboles locales e individuos en los bordes de los bosques preexistentes.

El mismo, presenta en diagrama se presentan los tipos funcionales de siembras en claros naturales dentro de bosques o en áreas con fines reconstructivos. En rojo se representa los enriquecimientos de bordes de bosques preexistentes en bosques y bosques de galería. En verde claro y violeta se indica la siembra de árboles pioneros (verde claro) que funcionan como árboles protectores y de sombrío para especies que requieren sombra o adecuación del suelo previas (en violeta). En azul aparecen las siembras forestales convencionales, como las de eucaliptos y cipreses existentes en la cima de Hato Viejo. En café y verde, se presenta la siembra de árboles con diferentes tallas y follajes de os para constituir barreras rompevientos. En marrón se presenta la constitución de cercas vivas, todas estas estrategias pueden ser usadas en el predio Hato Viejo, cuidando no deteriorar la naturaleza funcional y paisajista de los bosques intervenidos.



Fotografía No 1. Borde del bosque de la cima de Hato Viejo. Doseles superiores a 25 m de altura, discontinuos, pero con ausencia de yarumo blanco como pionero. Al frente *Ficus velutina* cubierto de lianas de *Psiguria* sp y *Mucuna* sp. El árbol emergente es un cedro (*Cedrela montana* de más de 1m de DAP y uno 25 m de altura).

4.5 CONECTIVIDAD COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN.

Para el SIDAP en la cuenca del río Yotoco se constituye la propuesta de conectividad como una propuesta de conservación urgente y prioritaria. Se plantea la

conectividad entre El Vínculo, margen derecho del río Sonso, reserva forestal Yotoco, la Albania, Liverpool y los humedales asociados al río Cauca en el Valle Geográfico.

La conectividad se logra trazando o proyectando corredores ecológicos que conectan áreas de importancia biológica para mitigar los impactos negativos provocados por la fragmentación de los hábitats. El desarrollo de la conectividad a través de corredores ecológicos resulta fundamental para la biodiversidad y también para asegurar el intercambio genético y energético a través de una mayor extensión geográfica. El concepto de corredor ecológico está vinculado a contextos científicos y sociales. Durante las últimas décadas han aparecido muchos datos sobre la importancia de los corredores ecológicos para superar el problema de la fragmentación de ecosistemas boscosos.

4.6 HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE- HMP

Son estrategias de conservación de la biodiversidad que permiten afianzar la consolidación de conectividad para la protección de la flora y la fauna en zonas rurales, como las que se presentan a continuación:

4.6.1 Minicorredores biológicos

Una vez planteada la ruta de conectividad, se puede establecer el corredor con el establecimiento de especies vegetales nativas predominantes en los bosques de la zona, incluyendo pioneras, y de crecimiento tardío, así como las caracterizadas con algún grado de amenaza, en un diseño en franjas de diferente ancho y largo, que permiten la conectividad entre elementos del paisaje aislados. Su función principal es generar conexión o conectividad entre parches de bosques existentes.

A las áreas definidas para el corredor, cubiertas de pastura se les hizo manejo del pasto a través de la siembra de especies de rápido crecimiento (pioneras) que garanticen la permanencia de lo establecido y su desarrollo. Posteriormente, se plantaron especies de

crecimiento lento, amenazadas y de bosque maduro bajo la sombra de pioneras o bajo arbustos y árboles existentes en el sitio.

El corredor se puede proteger a sus lados por cercas de alambre de púa que se implementaron utilizando para ello estacones de especies con capacidad de rebrote.

En los corredores se puede sembrar especies de crecimiento rápido y con capacidad de crear hábitat en el menor tiempo, mejorando las condiciones del sitio y ofreciendo recursos para la fauna, mediante combinaciones de especies, de forma ordenada (de acuerdo a las relaciones entre especies), sin distanciamientos específicos (como los usados en las plantaciones) evitando los parches mono específicos.³

4.6.2 Enriquecimiento de bosque natural, rastrojo alto, cafetales abandonados y otros usos de suelo

Consiste en el establecimiento de especies vegetales con algún grado de amenaza en los bosques degradados o en áreas de rastrojo, también especies frutales para generar fuente de alimento a la fauna. Se considera enriquecimiento por complementación, cuando las especies a llevar a campo no tienen representación en el área en la cual se siembran y por suplementación, cuando la representación de la especie es muy baja en el sitio.

4.6.3 Cercas vivas mixtas

Consisten en la siembra de manera lineal de especies multipropósito y multiestrata, para la delimitación de potreros o propiedades con el fin de servir de conectores. En esta herramienta, la cerca es de carácter productivo y protector al combinar especies que en un futuro el propietario pueda aprovechar con otras que permanecerán sin eliminarse del sistema y que tienen como propósito aportar a la conservación.

³ <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9327/07-05-65-0231.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

4.6.4 Aislamientos o encerramientos

El encerramiento consiste en el cercado de las áreas de bosque natural, bosque de cañada y/o rastrojo alto, que facilite la regeneración natural, la restauración, el enriquecimiento y la protección de áreas, con postes de madera y alambre de púa para evitar el ingreso de ganado.

4.6.5 Silvopastoril en franjas

Dentro del proceso de planeación, se puede plantear a los propietarios de predios por donde se haya trazado el corredor el establecimiento de un sistema productivo ganadero, basado en la combinación de pastos con especies arbóreas, principalmente con especies forrajeras y fijadoras de nitrógeno para aumentar la cobertura vegetal en los pastos sin árboles.

5. METODOLOGÍA

5.1 ÁREA DE ESTUDIO

Yotoco es un municipio del Valle del Cauca, Colombia. Ubicado en la provincia o sub-región del Centro del Valle del Cauca. Es conocido como El Rey de los vientos y fue fundado en 1622, El territorio de Yotoco está dividido en dos zonas diferentes: una plana, perteneciente al Valle del río Cauca y otra montañosa, al occidente, que hace parte de la vertiente oriental de la cordillera Occidental.

Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito tiene una extensión de 1225 ha reserva preservada por la CVC y donde está ubicada la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY) más conocida por el nombre de Reserva Bosque de Yotoco, preservada por la Universidad Nacional De Colombia.

La problemática para la preservación de estas zonas ha sido generosamente grande, no hay un control por parte de la entidad ambiental y las restricciones de uso del suelo que deberían cumplirse por ser zona de reserva no se llevan a cabo.

Hoy se puede observar como predio contiguo a la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY) una zona de polígono del batallón de artillería Palace, la extensión del antiguo polígono es de 282 hectáreas y 100 de ellas en este momento presentan, problemas de erosión y pérdida de suelos debido a los impactos de artillería propios de la práctica de entrenamiento en esas áreas y al sobrepastoreo del ganado de los propietarios colindantes, el predio no está aún totalmente desminado por lo que es un peligro acceder actualmente y es propiedad del Ministerio de Defensa desde 1932.

Hoy parte el bosque se encuentra dividido entre los kilómetros 17 y 18 por la carretera panorama que conduce a Buga, madroñal y buenaventura, fue construida a mitad de la reserva natural, donde hay una gran cantidad de fauna silvestre, entre ellos, perro de monte, micos

aulladores, iguanas, culebras, osos los cuales al tratar de pasar a la zona frontal de la reserva son arroyados por los vehículos.

La construcción de la carretera doble calzada a Buenaventura ha causado un evidente impacto y ha traído problemas graves para la flora, fauna y cuenca del municipio de Yotoco.

El proceso de plantar rutas de conectividad generaría supervivencia del mono aullador que se reproduce en la Reserva como ícono de la fauna silvestre de la reserva, y que demanda de la flora y especies arbóreas como fuente de alimento.

5.2. TÉCNICAS DE GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

La investigación desarrollada es de tipo descriptivo, no experimental, de tipo cuantitativo fundamentada en la premisa que el observador no se encuentra aislado de los fenómenos que estudia, sino que forma parte de éstos, lo afectan y él, a su vez, él influye en ellos.

Se indagó por información secundaria y estudios técnicos relacionados con la planificación territorial rural de la cuenca del río Yotoco y áreas protegidas del Municipio.

Se manejó información de datos, documentos, información, gráficos o imágenes, con fines estrictamente informativos, académicos, educacionales, de investigación y personales.

Se siguió el Protocolo de información del Sistema de Información Ambiental (SIA) de la CVC, y se asumió el rol de usuario del sistema así:

Se aceptó para todos los efectos legales y por el mero hecho de acceder al sitio Web de la CVC, como un usuario que acepta y reconoce que ha revisado y que está de acuerdo con la Política de Privacidad, en lo que en Derecho corresponda. Los términos establecidos por la CVC se anexan en este documento, (Ver Anexo 1) Política de Privacidad.

□ Se realizaron consultas espaciales, descriptivas y tabulares, asociadas a la información de cobertura y uso del suelo para escala del corregimiento, se analizó cada uno predios, su respectiva área y el nombre de la cobertura. Las consultas se hicieron a través de la Geodatabase Corporativa para usuario con privilegios o a través del visor para todo tipo de usuarios.

□ El sistema permitió identificar la información de cobertura del suelo y uso del suelo existente, los suelos y su tipología, la distribución de pozos subterráneos y su vulnerabilidad como insumo para el análisis ambiental de la zona con fines de conservación de los recursos naturales y propuestas de acciones o proyectos.

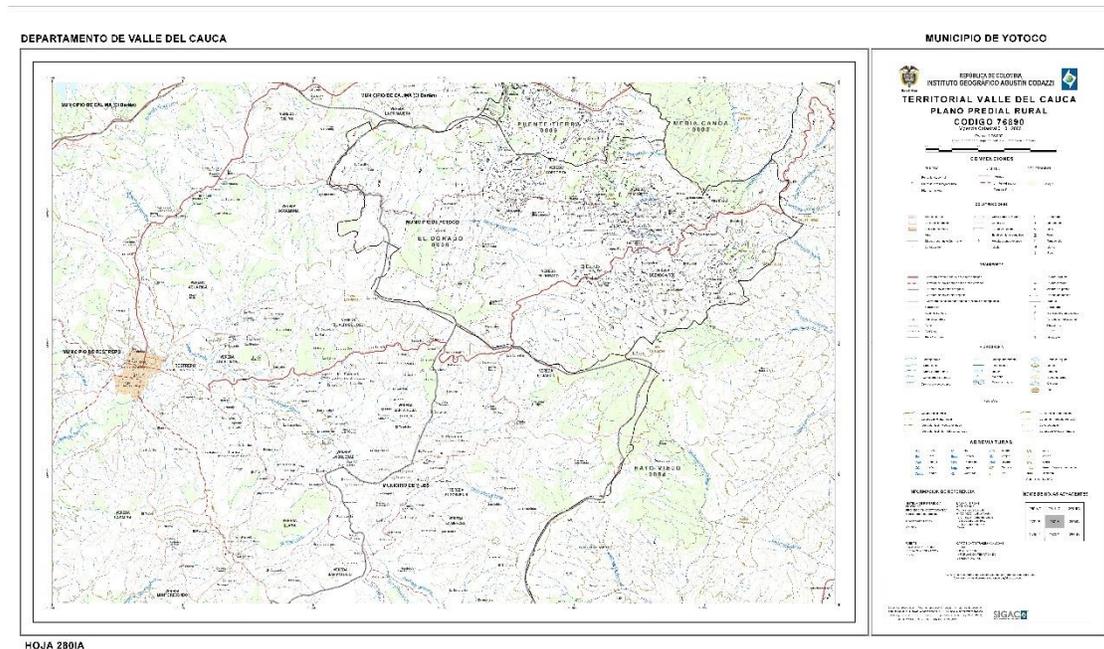
□ Se consultó sobre la cobertura de ecosistemas y su tipología e importancia en cuanto a la participación de los mismos en áreas de reserva para la toma de medidas preventivas para el manejo, recuperación y conservación del suelo y los bosques más vulnerables del Valle del Cauca.

El uso de la herramienta GeoCVC brindó los insumos principales, estos productos obtenidos a partir de la consulta fueron: Mapa catastral, Mapa de área protegidas, Mapa de predios de Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito y finalmente el Mapa de las rutas.

La información obtenida fue validada en campo y apoyada por proyecciones de la zona en radar falso color visualizado con el visor avanzado de Geo CVC, del Sistema de Información Ambiental (SIA) de la CVC, y que expresan la distribución variables ambientales correlacionadas con escalas de representación provenientes del procesamiento de imágenes de satélite y fotografías aéreas.

Otro insumo usado fue la plancha del valle del Cauca, suministrado por el IGAC, la cual corresponde a la plancha 280 IA (Figura No 1).

Figura No 1. Plancha 280 IA con la ubicación cartográfica de la zona de estudio.



Fuente: Instituto Geografico Agustin Codazzi IGAC- CVC.

Una vez efectuados los pasos anteriores se realizó consulta en el Geoportal de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (GeoCVC) herramienta de análisis de información cartográfica básica y temática, fruto del levantamiento y actualización constante de la información ambiental y físicobiótica que bajo un enfoque ecosistémico se viene adelantando sobre todo el departamento del Valle del Cauca, la información se integró a la información levantada en campo con los datos ambientales y de especies de árboles existentes en algunos relictos de vegetación existentes en la zona, los cuales son esenciales para la gestión y planificación de acciones de conservación de estos recursos naturales.

La herramienta GeoCVC ofreció diferentes servicios de información geográfica, tales como Mapas Temáticos, Visor 3D, Estadísticas, Visor Avanzado entre otros, los cuales se

encuentran desarrollados conforme a estándares internacionales del Open Geospatial Consortium (OGC).

5.3 RECORRIDOS DE CAMPO

Teniendo como premisa que el corredor biológico se debía trazar en función de proveer un conducto de comunicación entre poblaciones aisladas a lo largo de algún componente de su hábitat (Ej. vegetación, curso de agua, línea de árboles, etc.), se programó y efectuó una visita de campo de todo el día como parte integral de la estrategia donde se recorrió la ruta por sectores y se visitó un propietario de predio, con quien se sostuvo una charla basada en el respeto por la visión de la importancia del manejo de los recursos, la vecindad con la Reserva y la opinión sobre la conectividad como ejercicio académico pero que podría convertirse en un proyecto macro de mayor escala que involucre instituciones y comunidad interesada, como proyecto a mediano y largo plazo.

5.3 USO DEL VISOR GEOCV. SELECCIÓN DE DOS RUTAS DE CONECTIVIDAD.

Para el proyecto se tomó el término corredor ecológico para expresar una franja que se espera facilite el tránsito de fauna y a través de hábitats que conectan dos lugares, en nuestro caso la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY) y la parte alta del predio Hato Viejo donde se ubican bosques conservados donde la fauna encuentra condiciones adecuadas para su desarrollo.

La forma en que se identificó la conectividad del paisaje, correspondió al análisis del conjunto usos y de cobertura principalmente la existencia de las masas boscosas más o menos lineales de vegetación forestal.

Paralelamente, se efectuó el inventario catastral de los predios presentes en la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito de CVC con 1225 ha, para poder

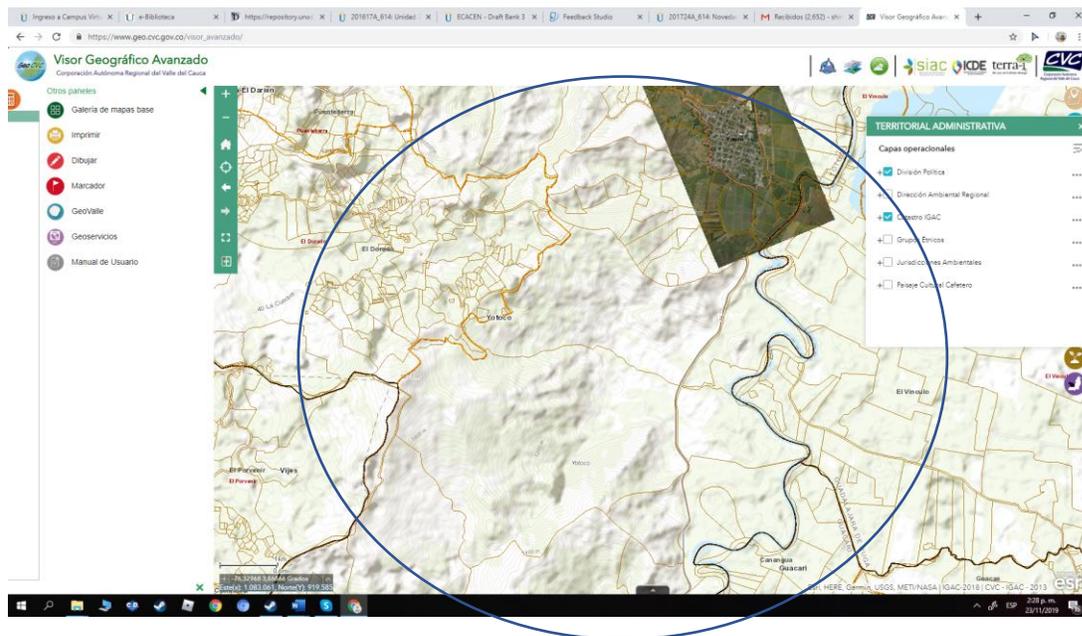
seleccionar rutas que conecten el predio de la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY) con Hato Viejo y cuantitativamente que cantidad de predios se ubican entre las dos zonas.

Cabe mencionar que el proyecto contó con actividades de campo y de oficina, donde la se evidenció la existencia de las rutas en el terreno, donde se recorrió sectores con bosque de carácter protector, nacimientos de agua que van al río Yotoco, como también se corroboró la existencia de erosión el suelo, contaminación por desechos en las fuentes hídricas entre otros.

Este trabajo se apoyó en el uso del “Visor Avanzado”, el cual está orientado a usuarios finales y brinda flexibilidad y potencia en las consultas de información geográfica, así como diferentes herramientas de dibujo, estadísticas, proyección de coordenadas, acceso a documentos, entre otras.

La aplicación se usó el módulo general, el cual contiene los menús de navegación, utilidades, consultas por atributo, consulta espacial, zoom y opciones de dibujo. (Ver Figura No 2).

Figura No 2. Vista de aplicación GeoCVC, área de estudio



Fuente: GeoCVC. https://www.geo.cvc.gov.co/visor_avanzado/

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A pesar de encontrarse el espacio de estudio en un marco claramente establecido como un área protegida “Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito”, no le exime de la existencia de un considerable número de elementos antrópicos y situaciones que dificultan la conectividad entre la “Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY)” y la Reserva de Hato Viejo” (en proceso de constituirse legalmente), sin embargo, con el desarrollo de la propuesta se pudo observar una mayor conciencia entre los administradores de las áreas protegidas, propietarios de predios, avances en procesos de restauración ecológica por parte de ONGs con apoyo de la CAR (CVC), la vinculación de la UNAD (reconocimiento del territorio por medio de prácticas de campo), aspectos que contribuyeron al logro de los resultados planteados y continuarán siendo las piedras angulares que fundamenten y consoliden la conservación a través de prácticas acordes a la potencialidad y vocación de los suelos y que permitan el aumento de la vegetación como zona estratégica para la conservación del recursos hídrico y para la distribución y supervivencia de las especies de fauna y flora en la zona.

6.1 DEFINICIÓN DE LA CONECTIVIDAD ENTRE LA RESERVA NACIONAL FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO (RNFBY) Y LA RESERVA DE HATO VIEJO

Para trazar la ruta de conectividad entre éstas dos áreas de importancia estratégica se hizo uso del Visor avanzado de la herramienta Geo CVC que permite acceder a la información geo espacial del Sistema de Información Ambiental SIA de la Dirección Técnica Ambiental DTA de la CVC, como herramienta de consulta enfocada para éste proyecto en la cuenca media alta del río Yotoco, donde se efectuó la consulta de cartografía temática territorial administrativa (Catastro IGAC) vinculada a la información, manejadas como capas operacionales principalmente de la temática de sistema de áreas protegidas que hace parte del Sistema Departamental de Áreas Protegidas (SIMAD), como es la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.

6.1.1 Criterios para la conectividad entre el predio Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito y el predio Reserva de Hato Viejo.

La vecindad entre los dos predios fue uno de los criterios para efectuar la propuesta de conectividad al plantear posibles enlaces entre remanentes por medio de corredores donde los fragmentos en su mayoría son de crecimiento secundario joven y donde el bosque intacto se ubica en la “Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY)” con una extensión de aproximadamente 500 hectáreas y en la Reserva de Hato Viejo con una total de 1400 hectáreas y una extensión de aproximadamente 300 hectáreas de bosques altoandinos son los que se ubican en la cima del predio. También, se tuvo en cuenta testimonios de avistamientos de mamíferos arbóreos específicamente de monos aulladores, perros de monte y ardillas a través de franjas y fragmentos cercanas a las zonas boscosas circundadas de extensiones de tierras agrícolas sin árboles, donde la fauna queda expuesta permanentemente por la extensiones de tierras agrícolas donde se evidenció que los animales estaban siendo exterminados debido a ingreso a predios en busca de alimento, por tanto, se consideró la importa que permita el tránsito de fauna como sendas para el desplazamiento de animales y plantas a través la conectividad y proyectar herramientas de manejo del paisaje (HMP), para proyectar en el avance y la proyección del corredor y contribuir en forma directa a la conservación de la biodiversidad, como medidas que pueden incrementar de manera sustancial la cantidad total de hábitats adecuados para la vida silvestre.

6.1.2 Predios que componen la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.

La Reserva tiene 1.215 hectáreas, se encuentra compuesta por aproximadamente 85 predios (Ver anexo No 1) de los cuales cinco (5) son propiedad de la CVC, y son: Predio Tinajas (44,7 has), El Encanto (2,5 has), Las Lilas (23,6 has), La Gloria (30,9 has) y Lomalarga (89 has, 9.484 m²).

La Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY) hace parte también de los predios contenidos dentro de la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito, con una extensión aproximada de 559 Ha fragmentadas por la carretera Buga-Loboguerrero-Buenaventura.

6.1.3 Remanentes de bosques en la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.

En la zona de estudio que contempla el área total de la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito (aproximadamente 1200 has), según la clasificación de uso del suelo (CVC), se encuentran 500,7 ha (41,2 %) en Bosque mixto denso alto de tierra firme (BNDALT) y 499,1 ha equivalente al 41,1 % del área total de la Reserva en pasto cultivado asociado a la ganadería extensiva.

De acuerdo con lo anterior, es la Reserva Forestal Bosque de Yotoco, el único predio que está exclusivamente de los bosques y se constituye en uno de los únicos remanentes de bosque protegido existente en la vertiente oriental de la cordillera occidental, lo cual la hace importante desde el punto de vista de la conservación (algunas de las especies endémicas). (CVC-CONVENIO 089 de 2014). Pero también, el alto grado de alteración de los ecosistemas debido al uso inadecuado de los suelos hace necesario la concertación de procesos de sensibilización con los propietarios de los predios de la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito, para la protección especialmente del ecosistema altoandino en una zona donde confluyen no solo características de ecosistemas andinos, sino también influencias marcadas de los ecosistemas tropicales del pacífico, lo que la convierte en un lugar de tránsito importante para especies animales, y a su vez un lugar de parada en la migración invernal de aves. (CVC-CONVENIO 089 de 2014).

6.1.4 Trazado de dos rutas de conectividad.

De forma preliminar se identificó que la conectividad entre la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY)” y la Reserva de Hato Viejo involucraría 12 predios así:

Tabla No 1. Predios para la conectividad en la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.

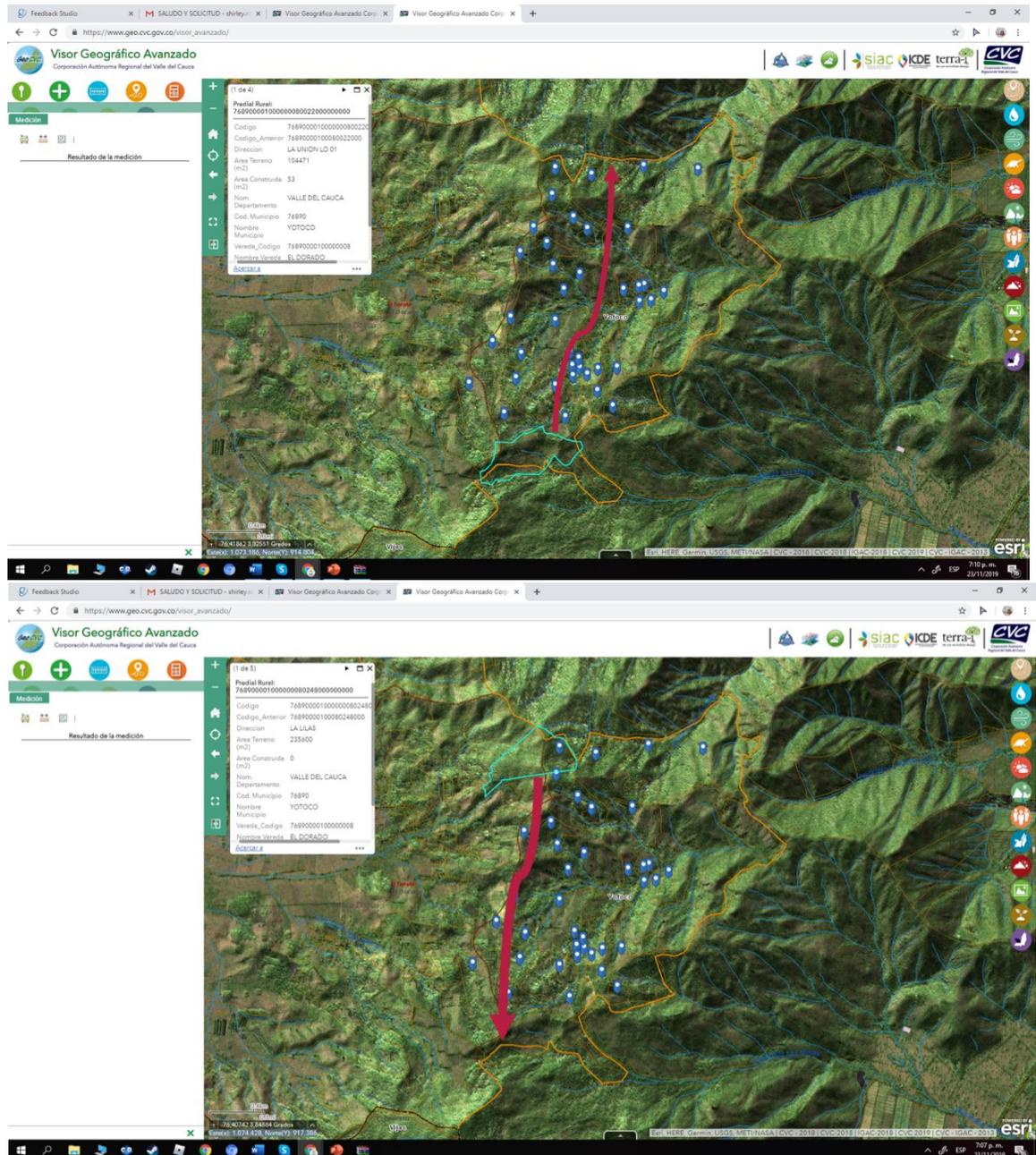
ITEM	Predio	Área Terreno (m ²)	Área Construida (m ²)	Nombre Vereda IGAC
1	LA UNION LO 01	104.471	53	EL DORADO
2	EL POTRILLO LO 02	61.633	0	EL DORADO
3	EL SILENCIO	59.375	0	EL DORADO
4	EL CAIRO	236.300	373	EL DORADO
5	EL SILENCIO LO	58.920	214	EL DORADO
6	LA ALCACIA	140.660	180	EL DORADO
7	LA UNION	75.800	0	EL DORADO
8	ALEGRE	204.100	12	EL DORADO
9	LA UNION	63.400	0	EL DORADO
10	LA LILAS	235.600	0	EL DORADO
11	LA ESPERANZA	92.500	127	EL DORADO
12	BELLAVISTA	72.415	207	EL DORADO

Fuente: Autoras consulta Visor avanzado GeoCVC.

Predios privados a excepción de Las Lilas (propiedad de CVC), esto como una aproximación respondiendo a áreas con presencia de fragmentos estratégicos como hábitats cuyas dimensiones se mide en franja de aproximadamente 10 kilómetros y se conectarían a través sistemas de drenajes y de vegetación ribereña específicamente en el perímetro de la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.

Resulta, importante el análisis espacial y los resultados del recorrido de campo para la proyección finalmente de dos (2) rutas relacionadas con tramos de bosques o mosaicos de bosques como criterio principal para proyectar la ruta No 1 ubicada en el perímetro de la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito. Y la ruta No 2, trazada por la mitad de la Reserva siguiendo los relictos y hábitats que de acuerdo con los avistamientos posiblemente haya mayor presencia de árboles que actualmente proporcionan alimento y refugio a especies a lo largo de sendas de migración.

Figura No 3. Trazado de las dos rutas según los criterios para la conectividad entre el predio Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negro y el predio Reserva de Hato Viejo.



Fuente: Autoras consulta Visor avanzado GeoCVC.

De acuerdo con los anteriores, los fragmentos de bosque identificados por medio del visor y la visión encontrada directamente en el territorio permitieron proyectar dos posibles

rutas que podrían generar enlaces entre los bosques de la Reserva Nacional Forestal Bosque de Yotoco (RNFBY)” y los bosques del predio Hato Viejo.

Tabla No 2. Ruta No 1 y No 2 para la conectividad en la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.

	<i>ITEM</i>	<i>Predio</i>	<i>Área Terreno (m²)</i>	<i>Área Construida (m²)</i>
<i>PROPUESTA RUTA CONECTIVIDAD 1.</i>	1	LA UNION LO 01	104.471	53
	2	EL CAIRO	236.300	373
	3	EL POTRILLO LO 02	61.633	0
	4	LAS MERCEDES	106.000	141
	5	CAMPO ALEGRE	2.141.000	125
	6	LA ESPERANZA	145.100	206
	7	LA UNION	75800	0
	<i>ITEM</i>	<i>Predio</i>	<i>Área Terreno (m²)</i>	<i>Área Construida (m²)</i>
<i>PROPUESTA RUTA CONECTIVIDAD 2.</i>	1	LA UNION LO 01	104.471	53
	2	LA UNIÓN III	103.474	0
	3	LA UNION	78.100	411
	4	LOTE 1	21.119	0
	5	LOTE 6	10.834	0
	6	LOTE 5	10.528	0
	7	LA MARIA	12.100	211
	8	LA SONADA	689.788	1133
	9	EL TRANSITO	16.300	310
	10	CAMPO ALEGRE	181.000	277

Fuente: Autoras consulta Visor avanzado GeoCVC.

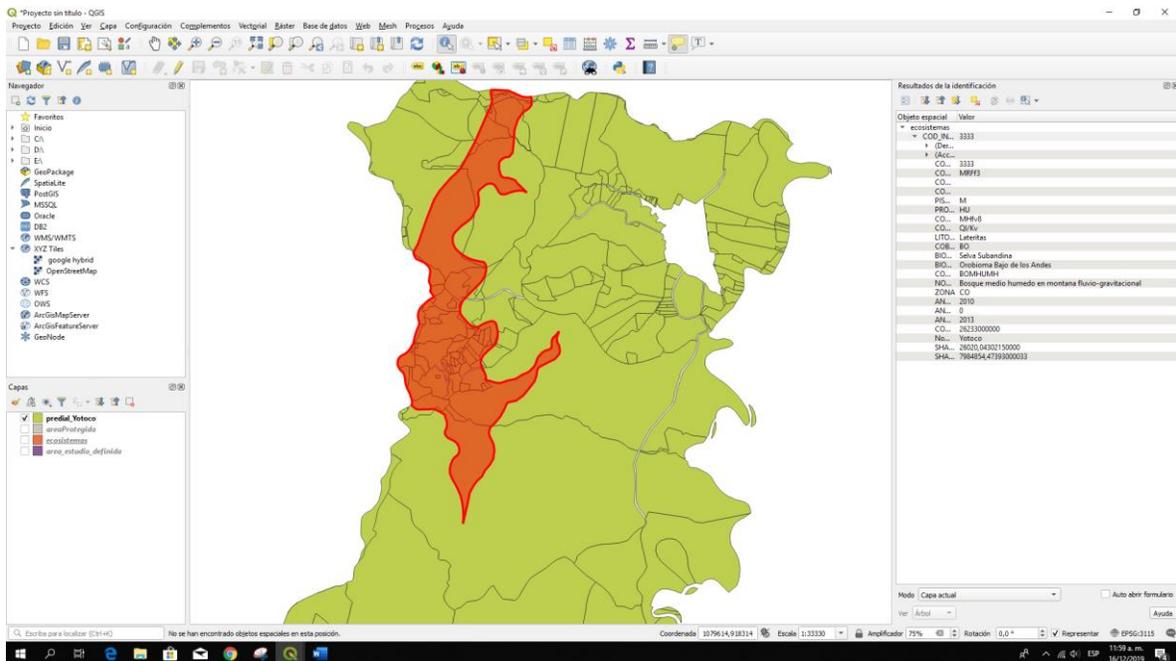
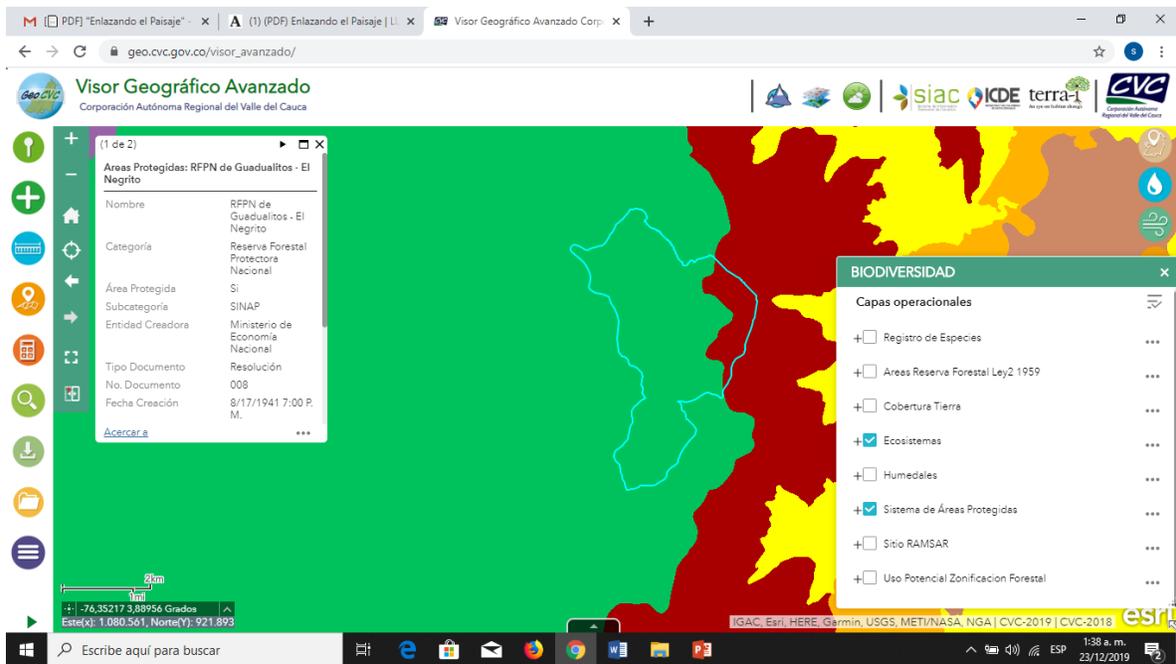
Una vez proyectadas las rutas, se efectuó el análisis en el visor avanzado de GeoCVC, con la capa operacional de biodiversidad, específicamente la correspondiente a Ecosistemas, a fin de contar con los elementos adicionales necesarios y apropiados para gestionar correctamente las medidas de manejo de paisaje en el cumplimiento del objetivo de conectividad con fines de visualizar el cambio hacia un manejo y aprovechamiento adecuado con el uso y vocación de los suelos, y posibles restricciones por estar en zona de reserva para la recuperación y optimización de los servicios ecosistémicos, desde el marco bióticos (flora, fauna), abióticos (clima, suelos, etc) y antrópicos del territorio.

Según la información encontrada en el visor se identificó que el ecosistema que soporta las dos rutas es el Bosque medio húmedo en montaña fluvio-gravitacional (BOMHUMH), definición aplicada en la cartografía de CVC tomada de Vreugdenhil et al. (2002), donde el ecosistema se presenta como una unidad relativamente homogénea que asocia elementos similares geofísicos tales como suelo, clima, y régimen del agua, que es definida principalmente por el aspecto físico (geoforma) y estructura (fisionomía cobertura). Este análisis nos brindó la posibilidad de corroborar que la zona climática “medio húmeda” es la de mayor extensión en la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito, hace parte también del Orobioma Bajo de los Andes, antes conocido como Bosque subandino, y representa el 17,8% del total de área en el departamento del Valle del Cauca.

Según la información de CVC, 2010, y los recorridos de campo, las rutas de conectividad se plantean en un rango altitudinal aproximadamente entre los 1.200 y los 1.650 m s.n.m. a una temperatura media este entre los 18 y los 24 °C en un relieve ligeramente planos hasta ondulado y en algunos sitios quebrado.

Según CVC 2010, el ecosistema tanto a nivel departamental posee un nivel de transformación alto, ya que del total de área, el 75,4% de su cobertura se encuentra con coberturas transformadas; el resto del área, 24,6% presenta cobertura natural en diferentes grados de conservación. Solo el 12,0% de este ecosistema se encuentra protegido por alguna figura de área protegida, lo que refuerza la potencialidad de efectuar conectividad y acciones de restauración pasiva y activa en la zona.

Figura No 4. Análisis de trazado de las dos rutas según los tipos de ecosistemas entre el predio Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito y el predio Reserva de Hato Viejo.



Fuente: Autoras consulta Visor avanzado GeoCVC.

El conocimiento del tipo de ecosistema por donde se planteó el trazado de las dos rutas de conectividad, permitió una base de identificación de las posibles especies en la

complementación de los objetivos de éste trabajo, que consistió en la propuesta de manejo a través de herramientas de manejo de paisaje (HMP).

Según lo observado en campo, a pesar que es necesario corroborar los usos del suelo predio a predio , es evidente que en las predios de las rutas No 1 y 2, se encontró que tienen dos tendencias que varían de acuerdo con el tamaño de los mismos , sin embargo, se encuentran con áreas dedicadas a la explotación agropecuaria, que es la que más predomina, principalmente levante de reses (Cebú blanco) y la otra tendencia es la agrícola, en la que predominan los cultivos como el café y el plátano, en algunos predios hay franjas de vegetación de bosque natural algunos de poca extensión asociadas a drenajes y otras más amplias. Se evidenció que es posible encontrar propietarios interesados en la implementación de los corredores y por tanto en el desarrollo de una segunda fase que posibilite la aproximación a los propietarios de predios.

Para corroborar lo anterior, en el plan de manejo de la RFPN Quebrada Guadualito y El Negrito se encuentra que en la zona predominan dos tipos de cobertura: el Bosque mixto denso alto de tierra firme (BNDALT) que se extiende sobre 500,7 ha (41,2 %) y el pasto cultivado asociado a la ganadería extensiva que ocupa un área de 499,1 ha equivalente al 41,1 % del área total de la Reserva.

6.2 PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE (HMP)

Las herramientas de manejo del paisaje son acciones que aportan a la revegetalización, hoy conocida como restauración ecológica, ya que implica la integración de diversos aspectos del ecosistema a impactar positivamente, con la participación de las comunidades asentadas en la zona.

Para el caso de la cuenca del río Yotoco, en el predio Hato Viejo, se encontró que desde hace unos diez (10) años se ha venido implementando la restauración activa y pasiva

como una forma de planificación a nivel del paisaje rural, éstas acciones han sido producto de convenios interinstitucionales entre ONGs y la CAR.

La ONG Farallones y la CVC, han efectuado procesos de restauración ecológica en aproximadamente 30 hectáreas, posibilitando el aumento de la cobertura vegetal, mediante enriquecimiento con especies nativas con fines de ampliar las áreas de protección.

En la consolidación de las rutas planteadas se plantea considerar los aspectos importantes que deben tenerse en cuenta para el proceso de planificación predial en cada ruta a analizar a futuro y luego de la evaluación, efectuar la implementación del diseño de herramientas de manejo del paisaje, las cuales son tomadas del la CVC en el documento técnico del Fondo participativo en las consideraciones para el diseño e implementación de herramientas de manejo del paisaje⁴:

- ✓ Recorrer y conocer los sitios a conectar o restaurar, sus características y condiciones actuales.
- ✓ Conocer los factores tensionantes pueden afectar las áreas a restaurar (pastoreo animales, quemas agropecuarias periódicas, etc.) y la forma de controlarlos o manejarlos.
- ✓ Conocer aspectos relativos a la composición y estructura de los ecosistemas a intervenir.
- ✓ Identificar especies claves que promuevan la biodiversidad (alimento, hábitat, dinámica ecológica), especies amenazadas, especies endémicas.
- ✓ Identificar especies de interés por parte de propietarios.
- ✓ Confirmar los requerimientos ambientales de las especies (distribución, suelos, clima, condiciones para su desarrollo, etapa sucesional).
- ✓ Disponibilidad de semillas de las especies claves identificadas (cantidades y épocas de producción), métodos de propagación y manejo en vivero.

⁴ [https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Fondo Participativo Para la Accion Ambiental/Anexos-Guia-de-formulacion-FPAA-2016/Anexo-7-Consideraciones-implementacin-HMP-CVC2016.pdf](https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Fondo%20Participativo%20Para%20la%20Accion%20Ambiental/Anexos-Guia-de-formulacion-FPAA-2016/Anexo-7-Consideraciones-implementacin-HMP-CVC2016.pdf)

- ✓ Identificar las estrategias de restauración apropiadas para cada sitio, basadas en el manejo de vegetación nativa para el incremento y mejoramiento del hábitat, restablecimiento de la conectividad y conservación de la biodiversidad.
- ✓ Conocer el hábitat de la fauna y movimiento para identificar rutas de conexión (orientación y trazado herramientas de manejo del paisaje).
- ✓ Considerar la conectividad longitudinal (dada principalmente a través de la red hídrica) y transversal (horizontal) hacia áreas núcleo y entre fragmentos de bosques (o áreas naturales), para las rutas propuestas.

Desde el punto de vista agroforestal y ambiental el desarrollo del ejercicio de plantear la conectividad entre fragmentos de vegetación implicó un avance en campo que puede ser una estrategia viable, principalmente cuando existen propietarios interesados y la posibilidad de trabajar en alianza con la administración del Universidad Nacional de Colombia sede Palmira y la Fundación Farallones y otras organizaciones de base comunitaria.

6.2.1 Sistemas agroforestales como estrategia de conectividad.

En los predios que hacen parte de la ruta de conectividad No 1 y 2 , desde el punto de vista técnico es necesario efectuar el acercamiento con los propietarios y agregados para la socialización de la propuesta de conectividad, y con la participación activa de las comunidades asentadas establecer herramientas de manejo de paisaje adecuadas que conecten las franjas de árboles sobre áreas de pasturas dedicadas a ganadería extensiva desprovistas de árboles o con muy pocos (menos de 30 árboles por hectárea) ya que éstas áreas por lo general se perciben como áreas de vocación forestal por sus pendientes de ésta forma técnicamente es viable la implementación de sistemas agroforestales (silvopastoriles) para aumentar la conectividad entre áreas naturales aisladas, principalmente bosques ribereños o fragmentos de bosque representativos del predio, aportando alimento, movilidad o refugio a la fauna. La instalación de franjas de árboles protegidas con cercas, de ésta forma se proyecta de forma paralela un posible aumento en la productividad del

sistema gracias al mejoramiento del entorno de los animales (reducción del stress calórico), aporte de forraje, fijación de nitrógeno al suelo por parte de algunas especies; y favorece la protección del suelo y la regulación hídrica, esto en áreas de bosque mixto denso alto de tierra firme (BNDALT) y de pastos cultivados presentes en la reserva y que están asociados actividades ganaderas extensivas localizadas en terrenos inestables sobre pendientes escarpadas que como se pudo observar ha ocasionado degradación de algunas áreas y que hoy se manifiesta por la presencia de erosión severa, ante la pérdida de la cobertura del bosque natural.

6.2.2 Minicorredores como estrategia de conectividad.

Como resultado del ejercicio de análisis de la conformación de fragmentos de vegetación a conectar, se plantea que los minicorredores podrían ser una herramienta para enlazar éstos parches de vegetación en los predios, teniendo en cuenta que los minicorredores se plantearían como franjas o corredores de ancho variable (mínimo 10 metros) para conectar sobretodo en drenajes y bosques de galería existentes.

En los predios seleccionados en las dos rutas se propone analizar las distancias de conexión para restablecer la conexión y posibilitar con más facilidad el movimiento de la fauna a través de ellos hacia los fragmentos de bosques, esto para los monos aulladores que se trasladan en la zona y que son sacrificados por ingresar a cultivos para alimentarse y que quedan expuestos a perros en área de pasturas con árboles aislados que, puesto que el área de cultivos en la reserva equivale al 6,3 % (76,9 ha), donde entre los cultivos más representativos se encuentra el cultivo de café cubriendo un área de 71,5 ha, los otros cultivos de tipo arbustivo y herbáceo cubren 5,3 ha y corresponden a 3,8 ha de piña y 1,5 ha de plátano.

CONCLUSIONES

La herramienta GeoCVC se consolida como una vía de fácil acceso para la consulta y el análisis de información cartográfica básica y temática fruto del levantamiento y actualización constante de la información ambiental, físico- biótico y social que viene adelantando la CVC sobre todo el Departamento del Valle del Cauca, y que para éste proyecto permitió visualizar aspectos determinantes a la hora de proyectar rutas de conectividad entre dos ecosistemas de bosque alto andino en la cuenca media alta del río Yotoco.

Se planteó el trazado de dos rutas de conectividad en el área de la RFPN Quebrada Guadualito y El Negrito como avance desde el marco ambiental y agroforestal que propende por la conservación de la flora y fauna, donde la conectividad de hábitats tengan un impacto positivo en la sustentación de especies animales dependientes del ambiente interior de bosque como son los monos aulladores que transitan por la zona en condición de vulnerabilidad.

En el ejercicio de trazado de la conectividad de los ecosistemas boscosos alto andinos se encontró 12 predios en el territorio los cuales deben ser identificados los propietarios para iniciar acuerdos de conservación que podrán permitir la conservación de especies de mamíferos y buscar articular a la sociedad civil, la empresa privada, propietarios rurales, las instituciones gubernamentales y la academia para la implementación de la iniciativa.

RECOMENDACIONES

Las cifras que indican que cada día son menos los remanentes de bosque alto andino en la zona, y que se hace necesario propuestas de manejo y protección de estos ecosistemas altamente amenazados para garantizar la viabilidad a largo plazo de la gran biodiversidad que aloja el bosque seco tropical.

La plantación de especies nativas potencia la recuperación de hábitats de fauna, mejorando el entorno trayendo consigo todos sus beneficios ambientales, por tanto, plantear estrategias de protección y programas de reforestación en áreas de zonas verdes en las haciendas cañeras es una opción a proponer.

Es importante que los esfuerzos de divulgación y sensibilización ambiental lleguen a las instituciones locales y responsables al frente de las comunidades, y se escuche la opinión de la comunidad interesada en la gestión del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anderson, A.B. and C.N Jenkins (2006). Applying Nature's Design: Corridors as a strategy for biodiversity conservation. Columbia University Press, New York, NY, USA.

Balam Ha, S.A. De C.V. (2009) Coordinación de corredores y recursos biológico. Disponible en:
http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/cbmm/documentos/ganaderia_vida_silvestre/InformeFinalBalamha2008.pdf

Bennett, A.F. (2004). Enlazando el paisaje: El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Unión Mundial para la Naturaleza. Costa Rica.

Brasil. Ministerio de Medio Ambiente. (nodate) .humedales, corredores biológicos y conectividad de ecosistemas terrestres e costero marino para el manejo integrado del agua y áreas marino costeras. Brasil: http://www.pnuma.org/agua-miaac/Curso%20MIAAC%20Paraguay/Presentaciones/Conferencistas/Tema%201%20-%20MIAAC/03_Ana%20Paula/Apresentacao_PNUMA_ana_paula_prates.pdf

Brasilia D.F. Ministério do Meio Ambiente – MMA.(2007). Corredores ecológicos. Brasilia:
<http://uc.socioambiental.org/sites/uc.socioambiental.org/files/Corredores%20Ecol%C3%B3gicos%20sexpe.pdf>

CCAD, 2002. El Corredor Biológico Mesoamericano, una plataforma para el desarrollo Sostenible regional (En línea), Managua. Disponible en:
<http://www.ccad.ws/documentos/publicaciones/docs/plataforma.pdf>

CATIE, (n.d) Cátedra Latinoamericana de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos Kenton Miller, Cartago, Turrialba Costa Rica: <http://catie.ac.cr>

Conservación internacional,(nd).corredor de conservación “chingaza – Sumapaz – cerros orientales paramo de guerrero”. Colombia:
<https://portals.iucn.org/2012forum/sites/2012forum/files/corredor-chingaza-sumapaz-guerrero.pdf>

Crooks, K.R., and M. Sanjayan. (2006). Connectivity Conservation. Conservation Biology 14. Cambridge University Press.

CVC-CONVENIO No 089 DE 2014. Documento técnico de soporte para la formulación del plan de manejo de la Reserva Forestal Protectora Nacional Quebrada Guadualito y El Negrito.

CVC (2016). CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE. Recuperado de [https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Fondo Participativo Para la Accion Ambiental/Anexos-Guia-de-formulacion-FPAA-2016/Anexo-7-Consideraciones-implementacin-HMP-CVC2016.pdf](https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Fondo_Participativo_Para_la_Accion_Ambiental/Anexos-Guia-de-formulacion-FPAA-2016/Anexo-7-Consideraciones-implementacin-HMP-CVC2016.pdf)

CVC-CONVENIO No 208 DE 2005. Implementación de herramientas de manejo de paisaje como estrategia para la conservación de la biodiversidad en la cuenca Media del Río Nima. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9327/07-05-65-0231.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CVC Corporación Autónoma Regional, 2011. Protocolo de Información de la Capa Temática de Cobertura y Uso del Suelo. Santiago de Cali.

CVC, Geaur Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Informe final convenio 063 de 2007 Perfil Ambiental Urbano Municipio de Palmira, 2008.

CVC, Grupo sistema de Información Ambiental Guía rápida temática para el usuario SIG conflicto por suelo. Santiago de Cali.

Chuvieco, E.: Fundamentos de teledetección espacial. Rialp. Madrid, 1996. 34

Forgia, A. Y Viard, R.: “El diseño urbano asistido por ordenador”, Ciudad y Territorio, nº 12, 1990, pp. 111-122.

Galacho, F.; Mérida, M. Y Perles, M. J.: “Sistemas de Información Geográfica y cartografía automática. Nuevas técnicas de investigación geográficas aplicadas al planeamiento urbanístico dentro de la ordenación territorial”, en Mapping. Revista de Cartografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, nº 12, 1993, pp. 22-31.

García J.R.M (2012) Corredores biológicos en la Amazonia colombiana: Estado actual, amenazas y conectividad. Bogotá, Colombia: <http://www.cepal.org>

García, R. (1996). El Corredor Biológico Mesoamericano, una plataforma para el desarrollo Sostenible regional (En línea).Managua. Disponible en: [http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/biodiversidad/documentos/interna/\(3\)-el%20corredor%20biologico%20mesoamericano.pdf](http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/biodiversidad/documentos/interna/(3)-el%20corredor%20biologico%20mesoamericano.pdf)

García R. (n.d). El corredor biológico mesoamericano: un puente para la conservación de la vida y un reto para el desarrollo.
<http://www.territorioscentroamericanos.org/redesar/Agricultura%20y%20Ambiente/Corredor%20Biol%C3%B3gico%20Mesoamericano.pdf>

González, M.J.F. Vela, V.M, Pineda, G.A. (2013) Método de valoración de la viabilidad de corredores biológicos para mamíferos: análisis preliminar del corredor biológico San Juan-La Selva en Costa Rica: Creative Commons Attribution 3.0 .

GUIA EXPLICATIVA DE LA TEMATICA DE COBERTURA Y USO DEL SUELO. <http://geocvc.co/pdf/GuiaCoberturaUso.pdf> (2012).

Gutiérrez, J. Y Gould, M. (): Sistemas de Información Geográficos. Síntesis. Madrid, 1994.

Jiménez, R.G (n.d) estrategia metodológica para el diseño y evaluación de corredores biológicos: un estudio en costa rica. Bogotá D.C. disponible en:
http://manejofaunasilvestre.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=5288&PortalId=86&TabId=3469

Karla, A., Indra, C., Martínez R. y Delgado F. (2006). conectando pisos altitudinales mediante corredores biológicos – Panamá: The Nature Conservancy, 2006. 106p. ; 29 cm. ISBN 9962-8912-1-3

Mendizábal, A., Y Rodríguez, E.: “Aplicación de un Sistema de Información Geográfico a la Planificación Hidrológica”, en Mapping. Revista de Cartografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, nº 12, 1993, pp. 52-57.

Miguel, A. Y Piattini, M.: Fundamentos y modelos de Bases de datos. Rama. Madrid, 1997.

Moldes, F. J.: Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica. Rama. Madrid, 1995.

Osorio, C.R, Cardona, D.H, Duque, J.L (2012) corredores biológicos, una estrategia de recuperación en paisajes altamente fragmentados (vol.15-Nº1). Medellín, Colombia: Gestión y ambiente.

PGAR 2015-2036 Plan de Gestión Ambiental Regional CVC. Recuperado de https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Planes_y_Programas/Planes_de_Gestion_Ambiental_Regional/Plan-de-Gestion-Ambiental-Regional-2015-2036-descarga-liviana.pdf

PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN RESERVA FORESTAL BOSQUE DE YOTOCO. Comité Interinstitucional para el Manejo de la Reserva Forestal Bosque de Yotoco –CIRNY. (2006).

Sánchez, B. K, Rodríguez, C.L (2010) Determinación de parámetros para Corredores biológicos de uso múltiple: el caso de Texiguat, El Paraíso, Honduras. Zamorano, Honduras.

Serra, P.: “Análisis espacial y modelos urbanos en el entorno SIG”, en Ciudad y Territorio: Estudios Territoriales, XXVIII (110), 1996, pp. 785-799.

Sinamba”, en Mapping. Revista de Cartografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, n° extraordinario septiembre, 1992.

Vargas, U.G.(2008). Fragmentación y conectividad en los ecosistemas en el sector del proyecto geotérmico miravalles y sus alrededores costa rica: reflexiones, vol, 87.num.2, 2008,pp.9-38<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72912555001>

Veoverde. (2012) Construirán un corredor biológico desde México hasta Argentina para salvar al jaguar. México: <http://www.veoverde.com/2012/07/construiran-un-corredor-biologico-desde-mexico-hasta-argentina-para-salvar-al-jaguar/>

Yerena, E. (1994). corredores ecológicos en los andes de Venezuela. Caracas, venezuela: sthepan y thora amend.

<http://www.bdigital.unal.edu.co/31609/1/30813-111581-1-PB.pdf>

http://www.cepal.org/colombia/noticias/paginas/0/51110/Corredores_biologicos_Jaime_Garcia.pdf

http://manejofaunasilvestre.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=5288&PortalId=86&TabId=3469

<http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v39n1/0366-5232-cal-39-01-00140.pdf>