

Potencialidades para la restauración ecológica en la vereda Cajete, municipio de
Popayán, Cauca

Trabajo de grado, modalidad Investigación, como requisito para optar al título de
Biólogo

Víctor Alfonso Mondragón Valencia

Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación
Departamento de Biología
Popayán
2015

Potencialidades para la restauración ecológica en la vereda Cajete, municipio de
Popayán, Cauca

Trabajo de grado, modalidad Investigación, como requisito para optar al título de
Biólogo

Víctor Alfonso Mondragón Valencia

Director

Diego Macías Pinto

Universidad del Cauca
Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación
Departamento de Biología
Popayán
2015

Nota de aceptación

Diego Jesús Macías Pinto (Director)

Hernando Vergara Varela(Jurado)

Giovanni Varona Balcazar(Jurado)

Popayán, ____ de ____ de 2015.

AGRADECIMIENTOS

A Dios padre porque cada día nos da la oportunidad de ser felices y forjar nuestro camino.

A todas las personas que me apoyaron en la realización y culminación de este trabajo, en especial a mis padres, abuelas y mi novia que con su amor y apoyo me impulsaron para lograr este objetivo para mi vida.

A la Universidad del Cauca en especial al programa de Biología por permitirme formarme como profesional y crecer como persona; a los grupos de Agroquímica y de estudios ambientales por su apoyo en la realización de este trabajo.

A mi director Diego Macías por compartir su conocimiento conmigo inculcándome pasión por la investigación y el desarrollo integral de mi persona

A todo mi grupo de compañeros ya que haber compartido con todos fue una gran experiencia y la oportunidad de aprender de cada uno.

TABLA DE CONTENIDO

A Dios padre porque cada día nos da la oportunidad de ser felices y forjar nuestro camino.	4
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN.....	10
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. OBJETIVOS.....	13
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
5. MARCO TEÓRICO.....	14
5.1 COMPONENTES AMBIENTALES	14
5.1.1 Restauración ecológica.....	14
5.1.2 Conservación de los ecosistemas naturales	14
5.2 COMPONENTE BIOFÍSICO	15
5.3 COMPONENTE SOCIAL	15
5.3.1 Cartografía social.....	15
5.4 Disturbios ambientales.....	16
5.4.1 clasificación de disturbios	16
5.5. Saberes comunitarios o tradicionales	16
5.6. Potencialidades para la restauración ecológica	17
6. ÁREA DE ESTUDIO	18
7. DISEÑO Y METODOLOGÍA	19
7.1. FASE 1.....	19
7.2. FASE 2.....	19
7.3. FASE 3.....	20
7.4. FASE 4.....	21
7.5. FASE 5.....	21
7.6. FASE 6.....	21
8. RESULTADOS	22
8.1 Componente Biofísico	22
8.1.1. Flora	23
8.1.2. Fauna.....	27
8.1.3. Suelo.....	33
8.1.4. Clima	35

8.2. Componente social.....	36
8.2.1. Encuestas y entrevistas	36
8.2.2. Fuentes de información básica.....	40
8.2.3. Cartografía social.....	41
8.3 Disturbios ambientales.....	41
8.4 Saberes de la comunidad de la vereda en relación con las perturbaciones ambientales y las posibilidades de recuperación de los ecosistemas.....	43
8.5 Potencialidades y líneas de acción para la restauración ecológica de la vereda Cajete.	43
DISCUSIÓN	49
10. CONCLUSIONES	54
11. RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA.....	56
IGAC. (2009). Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento del Cauca. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – Subdirección de Agrología. imprenta nacional de Colombia	60
ANEXOS.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa rural del municipio de Popayán con ampliación la vereda Cajete y sus límites.....	18
Figura 2 Representación de la metodología a desarrollada.....	19
Figura 3. Mapa de coberturas elaborado mediante programas de sistemas de información geográfica.....	22
Figura 4 Precipitación y evapotranspiración promedio (mm)/ año 2014.	35
Figura 5 Temperatura año 2014.	36
Figura 6 Microempresa de producción de carantanta y derivados.	37
Figura 7 . Jerarquización de alternativas propuestas para el análisis multicriterio en la vereda Cajete.	39
Figura 8 Resultados obtenidos al aplicar la matriz de equidad del programa Naiade.....	40
Figura 9 Mapa de cartografía social vereda Cajete.....	41
Figura 10 Fotografías de disturbios de nuestra área de estudio.	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de plantas registradas para la vereda Cajete	23
Tabla 2. Monilofitos y Licofitos presentes en la RFIEC.	27
Tabla 3. Aves registradas para el área rural de Popayán, vereda Cajete	27
Tabla 4. Murciélagos registrados para el área rural de Popayán, vereda Cajete.	31
Tabla 5 Análisis de macro y micronutrientes del suelo.....	34
Tabla 6 Biodiversidad registrada en las encuestas	38
Tabla 7 Matriz de NAIADE, aplicada a vereda Cajete.	39
Tabla 8 Disturbios de la vereda cajete	42
Tabla 9 Líneas de acción manejo de cuencas hidrográficas.	43
Tabla 10 Especies seleccionadas con potencial dinamogénico.....	44

RESUMEN

Se evaluó el estado de los ecosistemas naturales en la vereda Cajete municipio de Popayán-Cauca buscando mitigar los daños sufridos por estos debido a diversas problemáticas que presenta la zona amenazando su biodiversidad, buscando transformar esta realidad positivamente se realizó un diagnóstico ambiental analizando los componentes: biofísico, social y ambiental a partir de información secundaria, registros de campo de flora, fauna y suelo y a través de encuestas, entrevistas, talleres y prácticas de cartografía social, se registraron las potencialidades y debilidades del área para diseñar estrategias de restauración ecológica. Los resultados de este proceso permitieron reconocer un ecosistemas de referencia ubicado en el área de influencia de la institución educativa Cajete, socializar los resultados del diagnóstico con la comunidad contando con el apoyo de la coordinadora del grupo “amigos del ambiente”, establecer líneas de restauración ecológica participativa definidas para recuperar zonas intervenidas y afectadas por procesos agropecuarios y de degradación de origen antrópico, la selección de especies vegetales dinamizadoras para el desarrollo del proceso, la meta de rehabilitar la cubierta vegetal favoreciendo la fauna silvestre, el uso ecológico y etnobotánico, la inclusión de la escuela en procesos de rehabilitación de un área aledaña a la institución y la propuesta de desarrollar prácticas agroecológicas como policultivos agroforestales.

INTRODUCCIÓN

El departamento del Cauca es importante, en cuanto a biodiversidad y multiculturalidad se refiere, ya que aquí se encuentran la mayoría de pisos bioclimáticos y ecosistemas del país y en ellos sus gentes, costumbres y culturas representadas por siete grupos indígenas, mestizos y afrocolombianos, los cuales conviven en un mosaico de ecosistemas, que contemplan desde los insulares en Gorgona y Gorgonilla, hasta los nivales en el volcán Nevado del Huila (CRC, 2010), de la misma manera el municipio de Popayán presenta biodiversidad ya que el altiplano payanes constituye uno de los cinco distritos biogeográficos del departamento; es geográfica y biológicamente importante debido a su ubicación interandina, clima favorable (templado) y elevación media (Zamora, 2000).

Esta biodiversidad se encuentra amenazada a nivel departamental como municipal; la vereda Cajete ubicada al occidente de la ciudad de Popayán no es ajena a esta amenaza y entre los factores que más han influido en su problemática ambiental es la presencia del relleno sanitario “El Ojito”, el cual hasta antes del año 2000 no tenía plan de manejo el cual es establecido un año después por la CRC (Posso *et al.*, 2010), sin embargo al recorrer la vereda se observan otros aspectos negativos como la deforestación, prácticas agropecuarias inadecuadas y el crecimiento de asentamientos humanos, entre otras. Según Lambin (1997), la mayor parte de las transformaciones ocurridas en ecosistemas terrestres se deben a conversión de la cobertura del terreno, la degradación y la intensificación en el uso del mismo. Estos procesos conllevan a impactos ecológicos que en áreas locales, producen la degradación de los suelos, pérdida de biodiversidad, cambios en los microclimas, como también pérdida de servicios ecológicos o ambientales (Mas *et al.*, 2009; Rosete *et al.*, 2009).

Reconociendo que esta realidad puede ser transformada de manera positiva a través de la articulación del uso de estrategias, surge la restauración ecológica, la cual toma los modelamientos, aplicación de estrategias, tratamientos y metodologías, que permiten mejorar la salud, la integridad y la sostenibilidad de las poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes. Una herramienta importante de la restauración ecológica es el diagnóstico ambiental que nos brinda la oportunidad de evaluar el estado actual de factores ambientales, socioeconómicos, políticos y culturales de comunidades en un área determinada (SER, 2004; Van Andel & Aronson, 2006).

El propósito de este estudio es analizar los posibles factores y potencialidades para la gestión, planeación y ejecución de los proyectos de restauración ecológica en la vereda Cajete; teniendo en cuenta el componente biofísico y social.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Colombia era un país cubierto por selvas, sabanas, humedales paramos y zonas subxerofíticas y xerofíticas entre otros; hoy en día gran parte de esos ecosistemas originales ha sido reemplazada por potreros y en menor proporción por cultivos, asentamientos humanos y obras de infraestructura (Márquez, 2001). Lo anterior se puede evidenciar en el municipio de Popayán, donde existieron zonas boscosas bien conservadas las cuales fueron intervenidas, por diferentes razones tales como: necesidad de vivienda y alimentaria por lo cual se dio la transformación de los bosque en zonas dedicadas al agro. Un ejemplo de esto son los bosques extensos de roble que antiguamente se encontraban en este territorio y que han desaparecido casi totalmente debido a la acción antropogénica (Figuroa & Zambrano, 2002).

Al momento de analizar cambios en los ecosistemas la sociedad es un factor importante ya que esta ha mantenido relaciones conflictivas con su entorno natural; en ocasiones trató de adaptarse a él; otras trató de adaptarlo a sus necesidades; interactuando de manera muy estrecha y diversificada con su entorno físico biológico. Los recursos naturales son de gran importancia dentro de cualquier territorio y aún más para las comunidades que los habitan, es por tal razón que buscar en estos un desarrollo sostenible debe ser una de las metas que el hombre se debe proponer para los siguientes años (Valencia *et al.*, 2009).

Como vemos los cambios en los ecosistemas naturales son una realidad y aunque estos pueden producirse por causas naturales es evidente que el hombre ha acelerado algunos procesos de forma negativa, por lo tanto es importante buscar la manera de afrontar esta problemática; en la vereda Cajete se le ha dado diferentes usos al capital natural que en algún momento existió en mayor proporción y del cual hoy en día quedan sólo relictos que sin embargo prestan servicios ambientales a los campesinos de la zona. Partiendo del mal manejo que se le dan a los recursos naturales y las problemáticas ambientales que esto trae consigo, esta investigación pretende conocer:

El estado actual de los ecosistemas naturales en la vereda Cajete y observar que actividades productivas pueden relacionarse con posibles alteraciones a estos, así como los conocimientos que tiene la comunidad sobre manejo sostenible del territorio y sus servicios ambientales e identificar las potencialidades del área para proponer estrategias de restauración ecológica.

2. JUSTIFICACIÓN

La tasa actual de deforestación en las regiones tropicales y las grandes extensiones de tierras degradadas ya presentes subrayan la urgente necesidad de intervenciones para restaurar la biodiversidad, el funcionamiento ecológico y el suministro de bienes y servicios ecológicos utilizados anteriormente por las comunidades rurales. Las plantaciones tradicionales de bosque para producción maderera han suministrado algunos bienes, pero solo han hecho contribuciones menores. Nuevos enfoques para la reforestación están surgiendo ahora, con potencial para la superación de la degradación forestal y disminuir la pobreza rural (Lamb *et al.*, 2005).

La restauración ecológica de los ecosistemas forestales se está aplicando cada vez más en muchas partes del mundo, como respuesta a la pérdida de bosques y la degradación generalizada. En común con otras intervenciones de manejo de conservación, los esfuerzos de restauración deben dirigirse hacia las zonas donde es probable que se lograrán los beneficios máximos (Orsi *et al.*, 2011), en Colombia el tema de la restauración ecológica ha sido trabajado desde mediados de la década de los noventa del siglo pasado, el tema comienza a ser promovido por diferentes instituciones públicas y privadas; lo que se busca con los proyectos de restauración ecológica es recuperar áreas que se encuentran con algún grado de degradación (Barrera & Valdés, 2007).

Al momento de observar el impacto ambiental que han sufrido los ecosistemas naturales de la vereda Cajete se observan de manera preliminar cambios notorios y acelerados, entre ellos el estado actual de la quebrada La Lajita fuertemente contaminada, el fuerte olor que emana el río Cauca a lo largo de la vereda, los lixiviados que se filtran del relleno sanitario “el ojito” hacia este cuerpo de agua, la pérdida de flora presentando parches de bosque y potreros, la gran cantidad de terreno destinado al cultivo de árboles maderables (pino y eucalipto) aproximadamente 18 hectáreas (trabajadores Patio Cajete Smurfit Kappa Cartón de Colombia. Com pers) en lo que es conocido como Patio Cajete.

Lo anterior sugiere la conveniencia de encaminar un proceso de diagnóstico ambiental junto con la comunidad que permita describir el estado de los ecosistemas naturales y una descripción socioambiental de la vereda Cajete con el propósito de mirar las potencialidades existentes en la zona que permitan fijar líneas de acción encaminadas a un proceso de restauración ecológica.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer líneas de acción para la restauración ecológica en la vereda Cajete.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar una descripción biofísica y socioambiental de la vereda Cajete.

Identificar los disturbios ambientales presentes en la vereda Cajete.

Analizar los saberes de la comunidad de la vereda en relación con los disturbios ecológicos y las posibilidades de recuperación de los ecosistemas.

Identificar las potencialidades para la restauración ecológica de la vereda Cajete.

5. MARCO TEÓRICO

En la elección de un área para restaurar se presenta una gran variedad de factores, tanto naturales como sociales, de los cuales dependerán las estrategias para dicho propósito las cuales variaran para cada sitio dentro de un mismo ecosistema; por ejemplo, sectores muy cercanos unos de otros tienen una historia de transformación y de uso actual muy diferente. Otras áreas han sido tan modificadas que no presentan relictos o fragmentos del ecosistema original (Vargas *et al.*, 2010); Los principales pasos para la restauración ecológica son los siguientes:

Definir el ecosistema o comunidad de referencia, evaluar su estado actual definiendo y estableciendo escalas niveles de organización y jerarquías del disturbio, es muy importante lograr la participación comunitaria, evaluar el potencial de regeneración del ecosistema, establecer los tensionantes para la restauración a diferentes escalas, seleccionar propagar y manejar las especies adecuadas, Seleccionar los sitios; diseñar estrategias para superar los limitantes monitorear y consolidar el proceso de restauración (Vargas *et al.*, 2010).

5.1 COMPONENTES AMBIENTALES

5.1.1 Restauración ecológica

Esta disciplina toma los elementos brindados por la ecología de la restauración para realizar las acciones que permitan mejorar la salud, la integridad y la sostenibilidad de las poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes (SER, 2004; Van Andel & Aronson, 2006). Los enfoques para la restauración de los ecosistemas forestales dependen en gran medida de los niveles de los bosques y la degradación del suelo, la vegetación residual y los resultados deseados (Chazdon, 2008). Diversos trabajos de este tema se han realizado en latino América con el propósito de restaurar los bosques tropicales entre los autores tenemos Meli (2003), Aronson *et al.* (2007), Pulido *et al.*, (2007), Vargas (2007).

A nivel nacional esta disciplina ha sido impulsada por los ministerios de medio ambiente y hacienda con políticas de conservación y cuidado de los ecosistemas naturales la CRC y la universidad del Cauca también han aportado al desarrollo de este tipo de trabajos.

5.1.2 Conservación de los ecosistemas naturales

La conservación de ecosistemas presenta ventajas a largo plazo en comparación con las estrategias para especies individuales, justificado por dos aspectos: la variabilidad genética y la integridad de los procesos ecológicos, que contribuyen a lograr lo que se ha llamado funcionamiento “saludable” del ecosistema. Teniendo en cuenta la capacidad de resiliencia ambiental y está orientado hacia la

sostenibilidad de estos, respetando su dinámica natural de sucesión (Fontúrbel, 2004).

5.2 COMPONENTE BIOFÍSICO

La caracterización biológica está constituida por una serie de muestreos de los componentes ecosistémicos que permiten realizar una correcta lectura y análisis del estado actual del mismo y los factores que favorecen o no su restablecimiento. Es importante tener en cuenta que la caracterización no corresponde simplemente a la descripción actual de la zona a manera de listados independientes. Lo que se requiere es una interpretación ecosistémica del área de trabajo, de tal forma que se puedan analizar las correlaciones de los componentes para posteriormente orientar las intervenciones de restauración, recuperación o rehabilitación a ser ejecutadas (Barrera *et al.*, 2010). Entre los aspectos a registrar se encuentran los procesos contaminantes del suelo (Ferrera *et al.*, 2006), los orígenes de los mismos (Ramos *et al.*, 2002).

A nivel de la vegetación es valioso registrar las especies nativas y las cultivadas (Lizcano *et al.*, 2010) y la revisión de inventarios existentes, lo mismo para la fauna.

5.3 COMPONENTE SOCIAL

Se hace necesario tener fuentes básicas de información como los planes de ordenamiento territorial de los municipios, el plan de desarrollo vigente y los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. También se debe caracterizar a la comunidad definida para el área afectada y adyacente a través de encuestas, entrevistas semiestructuradas y/o talleres. Finalmente, según Aguilar (2009), se debe obtener información como mínimo de los siguientes aspectos:

Actividades productivas desarrolladas en el área, frecuencia, intensidad y temporalidad; aspectos indicadores de desarrollo humano (educación, ingresos, egresos, oportunidades; tenencia de la tierra; infraestructura presente en el área; instituciones presentes en el área y proyectos o actividades desarrolladas; intereses y expectativas de la comunidad a nivel ambiental, político, social y económico.

5.3.1 Cartografía social

Esta disciplina estudia los procedimientos en la obtención de datos sobre el traslado del territorio para su posterior representación técnica artística y los mapas, como uno de los sistemas predominantes de la interpretación de esta (Habegger & Mancila 2006); y aporta documentación histórica y social que permite reconstruir procesos espaciales locales y referirse a ellos como soporte para entender la actualidad de una comunidad y aplicar este conocimiento operativamente en la planeación (Andrade & Santamaría, 1997; Chaves, 2001; Mora & Jaramillo, 2004).

5.4 Disturbios ambientales

Algunos autores que han trabajado el tema y sus consecuencias sobre poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisaje, han dado conceptos propios del tema; Grime (1979), define los disturbios como el mecanismo que limita la biomasa de las plantas debido a que causa su destrucción parcial o total; según Forman & Godron (1986), son un evento que causa un cambio significativo del patrón normal de un sistema ecológico; van Andel & van den Bergh (1987) los explican como un cambio de condiciones que interfiere con el funcionamiento normal de un sistema. Este estudio considera a Barrera & Valdez (2007), en tanto definen el disturbio como el evento que rompe la estructura y la función de un ecosistema.

5.4.1 clasificación de disturbios

De acuerdo con el origen los pueden ser clasificados en: naturales (incendios forestales, huracanes, inundaciones y deslizamientos de tierra, entre otros) y antrópicos (incendios forestales, tala, extracción de materiales a cielo abierto, uso agrícola, uso pecuario, las construcciones urbanas, descarga de sedimentos, descarga de contaminantes). Cada uno de estos tipos de disturbio da origen a un tipo de área o ecosistema disturbado. Un área disturbada es aquella que ha perdido total o parcialmente sus atributos, o en otras palabras su función (productividad, interacciones, polinización, regulación hídrica) y su estructura (Barrera & Valdez, 2007). De otra parte, tanto los disturbios naturales como antrópicos, de acuerdo al tamaño, pueden clasificarse en: grandes (mayores de 10 hectáreas), medianos (1 a 10 hectáreas) y pequeños (menores de una hectárea); de acuerdo a la intensidad o daño que ocasionan a los ecosistemas, los disturbios se pueden clasificar en: graves o severos, medianos y leves. Con la ocurrencia de un disturbio se pueden evidenciar consecuencias, tales como la aparición de un claro, pérdida total o parcial del suelo, cambios en las condiciones microclimáticas (luz, temperatura, humedad, precipitación), pérdida total o parcial del banco de semillas, disminución del reclutamiento de plántulas, pérdida o disminución en la riqueza de las especies y disminución del tamaño de las poblaciones (Barrera & Valdez, 2007).

5.5. Saberes comunitarios o tradicionales

Los conocimientos tradicionales forman parte de un núcleo intelectual por medio del cual las sociedades se apropian la naturaleza y se mantienen y reproducen a lo largo de la historia. Las sabidurías tradicionales se basan en las experiencias (sociales) que se tiene sobre el mundo (los mundos). Sus hechos, significados y su valoración de acuerdo al contexto natural y cultural donde se despliegan; los saberes son entonces parte o fracción esencial de la sabiduría local; Por lo anterior los saberes locales para ser comprendidos, deben analizarse en sus relaciones tanto con las actividades prácticas como con el sistema de creencias del grupo cultural que los produce y defiende. Así entonces el conocimiento

tradicional debe ser contemplado primero en su íntima aleación con su sistema de creencias y sus necesidades prácticas (Toledo & Alarcón, 2012).

5.6. Potencialidades para la restauración ecológica

Una buena metodología para un proceso de restauración ecológica debe considerar aspectos físicos, biológicos y sociales que permitan visualizar cómo se encuentra el ecosistema y determinar cuáles son los sitios más importantes a tener en cuenta. Además, permite que se optimicen los recursos que son escasos y que sean utilizados eficientemente, generando un beneficio mayor a la sociedad. Asimismo esta metodología debe ser simple, flexible, oportuna y presentar una aplicabilidad general (Russell *et al.*, 1997).

Uno de los conceptos más importantes que ha surgido y que fue inicialmente presentado en el Protocolo Distrital de Restauración Ecológica, es el de potencial de restauración ecológica PER, que hace referencia al valor potencial que un lugar dado puede llegar a tener, dependiendo de la interacción entre los factores físicos, bióticos y sociales, para la implementación de un proceso de restauración (DAMA, 2006). Si la zona tiene valores altos en el potencial de restauración es probable que requiera un proceso de intervención leve y por lo tanto una menor inversión, mientras que áreas con procesos degradativos severos van a requerir una intervención fuerte y será por ende mucho más costosa. Como se puede observar este concepto agrupa tres componentes diferentes: biótico, físico y social, y cada uno de éstos presenta una serie de factores que inciden, tanto positiva como negativamente, dentro de la valoración para determinar el potencial de restauración (Corso *et al.*, 2012).

6. ÁREA DE ESTUDIO

La vereda Cajete se encuentra en las coordenadas 02°28' N. 76°40' W. y 1750 m hacia el occidente del municipio de Popayán (Ramírez *et al.*, 2008); sobre la meseta o Formación Popayán y el flanco occidental de la Cordillera Central abarca alturas comprendidas entre los 1400 y 3700 m (Municipio de Popayán, 2000), la temperatura del municipio oscila entre 12,3 °C y 25,7 °C y régimen pluviométrico bimodal, con un nivel anual de lluvias medias de 2119,4 mm, y humedad relativa que alcanzan valores hasta el 72% (Alcázar *et al.*, 2002) en la figura 1 se observa la ubicación de la zona con ampliación de sus límites.

La vereda está compuesta por agroecosistemas, que son un grupo interactivo de componentes bióticos y abióticos, algunos de los cuales están bajo control humano que forman una unidad con el propósito de producir fibra y comida (Elliot & Cole, 1989), compuestos principalmente por especies vegetales de producción agrícola como cafetales, piña, plátano, caña, pino, pastos variados y otros. La topografía es ondulada con pendientes. Hay presencia de fuentes hídricas que abastecían acueductos rurales, como las quebradas la multa y “La Lajita”, siendo de relevancia esta última la cual era la fuente principal y hoy en día no es posible debido a que se encuentra fuertemente contaminada por acción antropogénica como el vertimiento de residuos, bota de escombros y quemas prácticas que han conllevado a la desaparición de acueductos veredales. En cuanto a los componentes ecosistémicos se cuenta con una flora representada principalmente por guadua, guayabos, cucharos, yarumos, nacederos, paja colchonera, arvenses variadas entre otras especies. En cuanto a la fauna presente está representada por variedad de ornitofauna. Por otra parte se explotan en la zona barro (arcilla) para la fabricación de ladrillos cocidos (Gamboa, 2007).

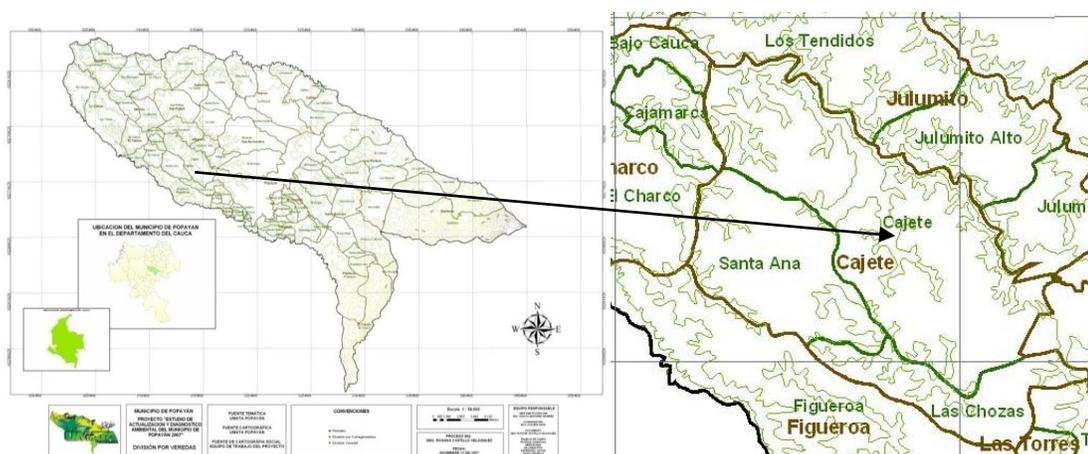


Figura 1. Mapa rural del municipio de Popayán con ampliación la vereda Cajete y sus límites. Tomado de: http://www.popayancauca.gov.co/mapas_municipio.shtml?apc=bcxx-1-x=1364653

7. DISEÑO Y METODOLOGÍA

El estudio se realizó en seis fases, la primera fue el reconocimiento del área y revisión bibliográfica, en la segunda se socializó a la comunidad y buscó información preliminar, en la tercera se hizo el trabajo de campo, la cuarta fase está representada en el análisis y confrontación de datos obtenidos en campo e información bibliográfica, en la quinta se caracterizaron los disturbios ecológicos y elementos potenciadores para la restauración ecológica, en la sexta o fase final se fijan líneas de acción para la restauración ecológica. Este diseño es basado en lo sugerido por Barrera *et al.* (2010) y Vargas *et al.* (2007); para este tipo de estudios (Figura 2).



Figura 2. Representación de la metodología a desarrollada.

7.1. FASE 1

Inicialmente se realizó un reconocimiento de tres días del área para identificar las características que permitieron tener una idea de su estado a nivel biofísico y social, así como revisión bibliográfica del plan de ordenamiento territorial y plan de desarrollo del municipio de Popayán y el **PRAES (Proyecto Ambiental Escolar)** de la institución educativa Cajete Gamboa (2007) y cartografía donde se contó con mapas, fotografías aéreas de la Corporación autónoma regional del cauca CRC, Google Earth y la asesoría de los geógrafos del grupo de estudios ambientales de la Universidad del Cauca (GEA); también es importante la cartografía social, con el fin tener conocimiento integral del territorio para lograr la participación y compromiso social para posibilitar la transformación positiva de la vereda (Herrera, 2008; SER, 2004).

7.2. FASE 2

La dimensión social busca integrar las poblaciones humanas a los proyectos de restauración y contribuir a mejorar sus condiciones (Vargas, 2007). Basados en lo

anterior se socializó la propuesta del estudio a la comunidad a medida que se iba recorriendo la zona presentando el propósito del diagnóstico ambiental y objetivos del mismo, esto se hizo de manera individual mientras se hacía el reconocimiento de la zona y luego durante la aplicación de las encuestas recibiendo aceptación por parte de las personas viendo de manera positiva este proceso. También se recolectó información de campo del lugar escogido como base para el trabajo y áreas aledañas que están directamente relacionadas con el ecosistema, dentro de las características que se pueden medir, observar, registrar rápidamente en campo, tenemos el rango altitudinal, coordenadas geográficas, pendientes, relieves, cobertura vegetal, actividades productivas, que se desarrollan en el área (uso de suelo), vías de acceso principales y secundarias (Barrera *et al.*, 2010).

7.3. FASE 3

Se iniciaron labores de campo buscando recolectar información bioecológica (faunísticas, florísticas y geológicas). Los datos correspondientes a fauna como aves, y mamíferos, se obtuvieron principalmente de información bibliográfica de (Ayerbe *et al.*, 2009; Ramírez *et al.*, 2008). En el componente de vegetación se revisó el inventario florístico de la zona realizado previamente por López *et al.*, (2015), también se obtuvieron datos mediante las encuestas donde la comunidad dio a conocer las especies más representativas para ellos o con las que se encuentran familiarizados, con todos estos se identificaron especies convenientes para iniciar el proceso de restauración ecológica. Se caracterizó el suelo en base al estudio de suelos del departamento del Cauca (IGAC, 2009) y se caracterizó el mismo siguiendo el protocolo del laboratorio de agroquímica de la Universidad del Cauca donde se tomaron muestras de 2 unidades de paisaje en la institución educativa Cajete: bosque y potrero con el fin de realizar un análisis de los macro y micronutrientes, pH y materia orgánica del área; con observaciones en campo y cartografía se determinaron algunos procesos de deterioro que ha sufrido el terreno de la vereda.

En el componente social se realizaron 102 encuestas a lo largo de la vereda Cajete con el fin de conocer aspectos sobre el estado socio ambiental actual, dividiéndolo en 4 componentes: datos en general de los encuestados consta de 10 preguntas, situación del hogar 12 preguntas, valoración del medio ambiente 15 y los conflictos socio ambientales 21 interrogantes; las encuestas se realizaron de la siguiente manera: 22 en el alto, 40 centro y 40 en bajo Cajete, y algunas entrevistas aplicadas a 5 personas jefes de junta de acción comunal de la vereda y la fundación Voces de esperanza, del grupo veredal amigos del ambiente, a Chepe un habitante de la vereda con gran conocimiento de la historia de la misma y un campesino de la región, estas fueron basadas en el método de manera informal Cárdenas *et al.* (2013), los datos de encuestas se sistematizaron para analizar los saberes de la comunidad de la vereda en relación con los disturbios ecológicos y las posibilidades de recuperación de los ecosistemas mediante tablas de Excel, gráficas y síntesis de la información colectada. Basados en datos obtenidos de las encuestas, observaciones de campo e información obtenida del POT (2012), el plan de desarrollo para el municipio de Popayán(2012-2015) y plan

de manejo ambiental(2012); se aplicó el análisis multicriterio a estos mediante el programa NAIADE (Munda, 1995).

Con la comunidad se desarrolló una actividad donde se aplicó cartografía social con la ayuda de fotocopias de una imagen satelital de la CRC, en la cual los habitantes de la vereda identificaban fuentes hídricas vías de acceso remanentes de bosques y límites de nuestra área de estudio esto con la finalidad de ver la concepción de ellos sobre su territorio

7.4. FASE 4

Se analizaron los datos obtenidos en campo e información bibliográfica identificando características de las especies registradas se obtuvieron datos como hábitos, hábitat, usos etnobotánicos e importancia ecológica de algunas especies establecidas mediante literatura, también con saberes de la comunidad de la vereda. La finalidad de este proceso es identificar los factores tensionantes, limitantes y potenciadores para la restauración ecológica. Se analizaron los datos climáticos durante el tiempo de estudio que se obtuvieron de la estación meteorológica de la facultad de ingeniería civil de la universidad del Cauca., se seleccionaron las especies (fauna y flora) con mayor potencialidad de restauración según la comunidad y el análisis del investigador teniendo en cuenta características como: germinación, desarrollo compatibilidad con las características del suelo según lo sugerido por Sterling (2011).

7.5. FASE 5

Se caracterizaron los disturbios ecológicos y determinaron elementos potenciadores para la restauración ecológica según Barrera & Valdez (2007) y Min ambiente (2010) como lo son las especies dinamizadoras, el compromiso de la comunidad con los objetivos pactados, es importante reconocer las especies que se usan usos etnobotánicos con el fin de involucrar más la comunidad en el proceso de R E.

7.6. FASE 6

Finalmente se fijaron líneas de acción en construcción conjunta con la comunidad teniendo en cuenta las encuestas o entrevista e iniciativas en proyectos de restauración. Se socializaron los resultados del diagnóstico ambiental en una reunión realizada en la institución educativa Cajete, donde se buscaron con la comunidad mecanismos para incentivar los procesos de restauración en la zona basándose en los resultados obtenidos.

8. RESULTADOS

En el proceso de diagnóstico ambiental realizado en la vereda Cajete con el propósito de identificar las potencialidades para iniciar un proceso de restauración ecológica se obtuvieron los siguientes resultados:

8.1 Componente Biofísico

La vereda posee un área aproximada de 1019,5 hectáreas en las cuales tan solo el 11,1% corresponde a zonas de bosque evidenciando así pérdida de cobertura vegetal y vías migratorias; hay mayor extensión en lo correspondido a pastos y misceláneos con 44% y 31% respectivamente, los cultivos representan el 8,7%, el 5,1% restante hace referencia a minas y canteras, zona urbana y centros poblados los cuales en los últimos años han aumentado su extensión ver figura 3.

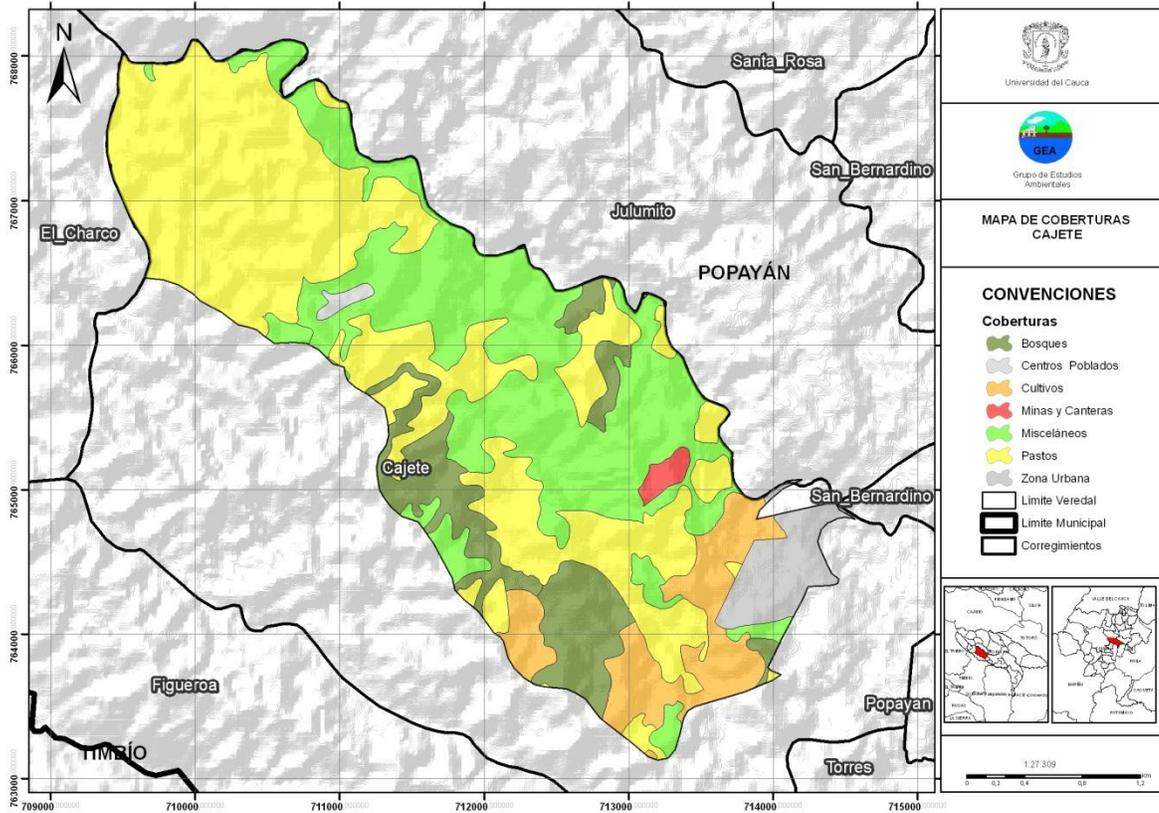


Figura 3. Mapa de coberturas elaborado mediante programas de sistemas de información geográfica.

El 11,1 % de bosque se encuentra muy fragmentado, y se cuenta con el inventario de un relicto este presentó 3 estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. El estrato arbustivo fue el dominante; el estrato arbóreo estuvo constituido por unas pocas especies. *Quercus humboldtii* y *Banara guianensis* fueron las especies con mayor dominancia e índice de valor de importancia en el bosque.

8.1.1. Flora

Se elaboró una lista de especies vegetales para la zona teniendo en cuenta el inventario de especies elaborado por López *et al.*, 2015, Bolaños *et al.*, 2010 (-) y observaciones personales (+); para un total de 213 especies, distribuidas en familias; las familias más diversificadas fueron Asteraceae (31 especies y 26 géneros) y Araceae (10 especies y 3 géneros, describiendo los hábitos de las diferentes especies y los diversos usos que se le dan a los ejemplares, (tabla 1). En Licofitos y Monilofitos se reconocieron 22 especies, 18 géneros y 14 familias; siendo Polypodiaceae con 4 especies la familia con mayor riqueza (Tabla 2).

Tabla 1. Lista de plantas registradas para la vereda Cajete. (+) observación personal, (-) artículo Bolaños *et al.*, 2010 Hábitos: A: árbol, Ar: arbusto, H: hierba, T: trepadora; Usos: E: ecológico, M: medicinal, C: construcción, Al: alimentación, F: forraje, O: ornamental, Ar: artesanal

FAMILIA	ESPECIE	HABITO	USOS						
			E	M	C	Al	F	O	Ar
Acanthaceae	<i>Justicia chlorostachya</i>	H							X
	<i>Thunbergia alata</i>	A							X
	<i>Trichanthera gigantea</i>	A	X	X			X		
Actinidiaceae-	<i>Saurauia scabra</i> -	A							
Altingiaceae	<i>Liquidam barstyraciflua</i> +	A							
Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	A							
	<i>Toxicodendron acuminatum</i>	A							
Annonaceae	<i>Annona cherimolioides</i> +	A	X						
	<i>Guatteria goudotiana</i> -	Ar							
Aquifoliaceae	<i>Ilex laurina</i> -	A							
Araceae	<i>Anthurium longigeniculatum</i>	H							
	<i>Anthurium martae</i>	H							
	<i>Anthurium nigrenscens</i>	H							
	<i>Anthurium pedatum</i>	H	X					X	
	<i>Anthurium sanguineum</i>	H							X
	<i>Anthurium formosum</i>	H							
	<i>Anthurium sp1.</i>	H							
	<i>Anthurium sp 2.</i>	H							
	<i>Monstera deliciosa</i> +	H							X
	<i>Monstera punctulata</i>	H							X
	<i>Philodendron sp.</i>	H							X
Araliaceae	<i>Schefflera vasqueziana</i> -	A							X
Asclepiadaceae	<i>Asclepias physocarpa</i> -	A							
	<i>Ditassa caucana</i> -	H							
Aspleniaceae	<i>Asplenium aethiopicum</i> -	H							
	<i>Asplenium auritum</i> -	H							
	<i>Asplenium theciferum</i> -	H							
Asteraceae	<i>Acmella ciliata</i>	H					X		X
	<i>Ageratum conyzoides</i>	H						X	
	<i>Austro eupatorium inulifolium</i>	A							X
	<i>Baccharis decusata</i>	Ar	X						
	<i>Baccharis pedunculata</i>	Ar							
	<i>Baccharis trinervis</i>	Ar	X	X					X
	<i>Bidens pilosa</i>	H	X	X					
	<i>Calea sessiliflora</i>	Ar							
	<i>Chaptalia nutans</i>	H							
	<i>Chromolaena laevigata</i>	H							
	<i>Chromolaena tacotana</i>	H			X				

	<i>Condylopodium cuatrecasii</i>	Ar							
	<i>Conyza bonariensis</i>	Ar							
	<i>Crepis japonica</i>	H							
	<i>Critonia sp.</i>	H							
	<i>Elaphandra lehmannii</i>	H							
	<i>Elaphandra sp.</i>	H							
	<i>Elephantopus mollis</i>	H							
	<i>Emilia coccinea</i>	H							
	<i>Gamochoaeta americana</i>	H							
	<i>Hypochoeris radicata</i>	H							
	<i>Mikania banisteriae</i>	H							
	<i>Munnozia hastifolia</i>	H							
	<i>Oligactis volubilis</i>	H							
	<i>Siegesbeckia sp.</i>	H							
	<i>Sonchus oleraceus</i>	H							
	<i>Sonchus asper</i>	H							
	<i>Tagetes caracasana</i>	H				X			
	<i>Tithonia diversifolia</i>	Ar							
	<i>Verbesina barragana</i>	H							
	<i>Wedelia sp</i>	H	X	X					
Apiaceae	<i>Sanicula liberta</i>	H							
Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia +</i>	Ar							X
Arecaceae	<i>Geonoma jussieuana</i>	A							
Balsaminaceae	<i>Impatiens walleriana +</i>	H						X	
Blechnaceae	<i>Blechnum asplenioides -</i>	H							
	<i>Blechnum cordatum -</i>	H							
	<i>Blechnum occidentale -</i>	H							
	<i>Blechnum sp. -</i>	H							
Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium +</i>	A	X						
	<i>Tabebuia chrysantha+</i>	A							
	<i>Tecoma stans +</i>	A							
Bixaceae	<i>Bixa Orellana +</i>	A				X			
Boraginaceae	<i>Cordia resinosa +</i>	A							
Bromeliaceae	<i>Tillandsia fendleri</i>	H							
	<i>Tillandsia fendleri -</i>	H							
Caesalpiniaceae	<i>Senna sp. -</i>	A							
Campanulaceae	<i>Centropogon sp.</i>	H							
Cannaceae	<i>Canna indica+</i>	H				X		X	X
Caprifoliaceae	<i>Viburnum lehmannii -</i>	A							
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa-</i>	H							
Cecropiaceae	<i>Cecropia angustifolia-</i>	Ar							
Chloranthaceae	<i>Hedyosmun bonplandianum-</i>	A							
Clethraceae	<i>Clethra fagifolia</i>	Ar							
	<i>Clethra sp.</i>	Ar							
Clusiaceae	<i>Clusia multiflora +</i>	Ar	X	X					
	<i>Clusia sp.</i>	Ar	X						
Commelinaceae	<i>Commelina robusta</i>	H				X			
	<i>Callisia gracilis</i>	H							
Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula +</i>	H							
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitánica +</i>	A				X			X
Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	H							
	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	H	X						
	<i>Rhynchospora nervosa</i>	H		X					
	<i>Rhynchospora rugosa</i>	H							
Ericaceae	<i>Monotropa uniflora</i>	H							
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i>	A							X
Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i>	Ar					X	X	
	<i>Alchornea latifolia +</i>	A							
	<i>Euphorbia laurifolia +</i>	Ar							

	<i>Ricinus communis</i> +	Ar							X
Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i>	H							
	<i>Desmodium adscendens</i>	H							
	<i>Leucaena leucocephala</i> +	A	X						X
	<i>Inga densiflora</i>	A				X			
	<i>Inga edulis</i> +	A				X			
	<i>Mimosa álvida</i>	Ar		X				X	
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	A			X				X
Gentianaceae	<i>Irlbachia alata</i>	H							
Gesneriaceae	<i>Besleria solanoides</i>	A							
	<i>Kohleria inaequalis</i>	H							
	<i>Kohleria spicata</i>	H							
Grossulariaceae	<i>Phyllonoma ruscifolia-</i>	A							
Heliconiaceae	<i>Heliconia sp.</i>	H						X	
Hypericaceae	<i>Vismia lauriformis</i>	A							X
Iridaceae	<i>Tigridia Pavonia</i> +	H						X	
Lamiaceae	<i>Hyptis atrorubens</i>	H					X		
	<i>Scutellaria incarnata</i>	H		X					
Lauraceae	<i>Bleischmieda costaricensis</i>	A							
	<i>Cinnanomun triplinerve</i>	A			X				
	<i>Nectandra acutifolia</i>	A							
	<i>Ocotea sp.</i>	A							
	<i>Siparuna echinata</i> +	Ar							
Lythraceae	<i>Cuphea racemosa</i>	Ar							
	<i>Cuphea strigulosa</i>	Ar							X
	<i>Lafoencia Speciosa</i> +	A				X			
Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i> +	A							
	<i>Sida jamaicensis</i>	Ar		X					X
	<i>Sida rhombifolia</i> +	Ar		X					
	<i>Triumfetta lappula</i>	Ar		X					
Melastomataceae	<i>Acinodendron grandiflorum</i>	Ar							
	<i>Clidemia ciliata</i>	Ar	X						
	<i>Clidemia sericea</i>	H							
	<i>Meriania speciosa</i>	Ar							
	<i>Miconia albicans</i>	Ar							
	<i>Miconia sp.</i>	Ar							
	<i>Tibouchina lindeniana</i>	Ar							X
	<i>Tibouchina gracilis</i>	Ar							X
Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	A							X
Monimiaceae	<i>Mollinedia sp.</i>	H							
Moraceae	<i>Ficus americana</i> +	A							
	<i>Ficus benjamina</i> +	A	X						
Myrtaceae	<i>Callistemon citrinus</i> +	Ar							X
	<i>Eucalyptus sp.</i> +	A			X				X
	<i>Myrcia popayanensis</i>	A			X				X
	<i>Psidium guajava</i>	A		X		X			X
	<i>Psidium guineense</i>	A		X			X		
	<i>Syzygium jambos</i>	A							
Orchidiaceae	<i>Crocodelanthe sp.</i>	--							
	<i>Elleanthus sp.</i>	--							
	<i>Epidendrum elongatum</i>	--							
	<i>Erycina pumilio</i>	--							
	<i>Lepanthes sp.</i>	--							
	<i>Malaxis andicola</i>	--							
	<i>Maxillaria sp.</i>	--							
	<i>Sobralia violácea</i>	--							
Oleaceae	<i>Fraxinus chinensis</i> +	A			X			X	
Passifloraceae	<i>Passiflora alnifolia</i>	H							X
	<i>Passiflora edulis</i>	H							

Piperaceae	<i>Peperomia bilobulata</i>	H		X					
	<i>Peperomia dendrophila</i>	H							
	<i>Peperomia ewanii</i>	H							
	<i>Piper aduncum</i>	Ar		X					
	<i>Piper catripense</i>	Ar							
	<i>Piper sp.</i>	Ar							
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i>	H		X					
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca bogotensis</i> +	H							
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i> +	A			X				X
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	H							
	<i>Plantago major</i> +	H							
Poaceae	<i>Andropogum sp.</i>	H							
	<i>Axonopus compressus</i>	H							
	<i>Guadua angustifolia</i>	H			X				X
	<i>Lasiacis divaricata</i>	H							
	<i>Melinis minutiflora</i>	H							
	<i>Oplismenus hirtellus</i>	H							
	<i>Panicum sp.</i>	H							
	<i>Pseudechinolaena polystachya.</i>	H							
	<i>Sporobolus sp.</i>	H							
Polygonaceae	<i>Polygonum nepalense</i>	H							
Proteaceae	<i>Roupala monosperma</i> +	A							
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Ar							
	<i>Myrsine guianensis</i>	Ar							X
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> +	A							
	<i>Rubus idaeus</i> +	H				X			
	<i>Rubus rosifolios</i>	Ar							X
	<i>Rubus urticifolius</i>	Ar							X
Rubiaceae	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>	H							
	<i>Coffea arabica</i>	Ar				X			X
	<i>Galium hypocarpium</i>	H		X					X
	<i>Palicourea heterochroma</i>	A							
	<i>Psychotria ostreophora</i>	Ar							
	<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	A							
	<i>Psychotria sp.</i>	Ar							
	<i>Richardia scabra</i>	H							
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i>	A							
	<i>Salix humboldtiana</i> +	A							X
Santalaceae	<i>Phoradendron parietarioides</i> +	H							
	<i>Phoradendron undulatum</i> +	H							
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	A			X				
Scrophulariaceae	<i>Castilleja scorzonifolia</i>	H							
Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i>	Ar							
Solanaceae	<i>Browallia americana</i>	H		X					
	<i>Browallia sp.</i>	H							
	<i>Cestrum nocturnum</i>	Ar							X
	<i>Solanum acerifolium</i>	A							
	<i>Solanum asperolanatum</i>	A							
	<i>Solanum umbelliferum</i>	A							
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> +	H		X					X
	<i>Cecropia angustifolia</i>	A			X				
Valerianaceae	<i>Valeriana sp.</i>	H		X					
Verbenaceae	<i>Aloysia scorodonioides</i>	Ar							
	<i>Duranta sprucei</i> +	A							
	<i>Lantana camara</i>	A		X					
	<i>Lantana rugulosa</i>	A							
	<i>Lantana trifolia</i>	A							

Tabla 2. Monilofitos y Licofitos presentes en la RFIEC.

Familia	Especie
Anemiaceae	<i>Anemia flexuosa</i> <i>Anemia phyllitidis</i>
Aspleniaceae	<i>Asplenium aethiopicum</i>
Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i> <i>Blechnum fraxinifolium</i>
Cyatheaceae	<i>Cnemidaria horrida</i> <i>Cyathea sp.</i>
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i>
Lomariopsidaceae	<i>Elaphoglossum cuspidatum</i>
Gleicheniaceae	<i>Gleichenella pectinata</i> <i>Sticherus bifidus</i>
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum sp.</i>
Polypodiaceae	<i>Pecluma sp.1</i> <i>Pecluma sp.2</i> <i>Serpocaulon dissimile</i> <i>Serpocaulon triseriale</i>
Pteridaceae	<i>Adiantum andicola</i>
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris sp.</i> <i>Thelypteris sp.</i>
Vittariaceae	<i>Radiovittaria sp.</i>
Lycopodiaceae	<i>Huperzia reflexa</i>
Selaginellaceae	<i>Selaginella geniculata</i>

8.1.2. Fauna

Según lo reportado por Ayerbe *et al.* (2009), en la zona donde se encuentra ubicada la vereda Cajete existen aproximadamente 168 especies de aves distribuidas en 42 familias, de las cuales más del 50 % presentan gremios alimenticio frugívoros y granívoros lo que puede garantizarnos la dispersión de semillas proceso que puede jugar un papel determinante en el éxito de la restauración pasiva de los bosques ya que las aves pueden depositar semillas de especies pioneras y primarias, definiendo con ello la recuperación de la composición de la comunidad vegetal en el tiempo (Cassini, 1999); basado en esta información y en lo reportado por Hilty y Brown (2001); Márquez (2005) y Chaves & Freile (2005). Se elaboró la tabla 3 la cual brinda información acerca de las aves presentes en la zona y algunas de sus características.

Tabla 3. Aves registradas para el área rural de Popayán, vereda Cajete.

FAMILIA	ESPECIES	NOMBRES COMUNES	E.C	HABITAT	Gremio alimenticio
Accipitridae	<i>Chondrohieras uncinatus</i> <i>Gampsonyx swainsonni</i> <i>Elanus leucurus</i> <i>Ictinia plumbea</i> <i>Accipiter bicolor</i> <i>Buteo magnirostris</i> <i>Buteo palyterus</i> <i>Buteo wainsoni</i> <i>Buteo albicaudatus</i>	Gavilanes, Milanos, Águilas	LC	Sabanas, montes y bosques	I y C
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i> <i>Chloroceryle americana</i>	Martin	LC	Lagos de agua dulce y estanques, Ríos	I

	<i>Chloroceryle amazónica</i>	pescador			
Apodidae	<i>Cypseloides rutilus</i> <i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejos	LC	Tierras agrícolas y potreros	I
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	LC	Ciénaga de agua dulce. Lagos de agua dulce y estanques	I y C
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i> <i>Ardea cocoi</i> <i>Bubulcus ibis</i> <i>Nycticorax nycticorax</i>	Garzas	LC	Ciénaga de agua dulce. Lagos de agua dulce y estanques Bosque montano siempre verde_	I
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i> <i>Nyctidromus albicollis</i> <i>Caprimulgus carolinensis</i>	Dormilones	LC	Bosque y Selva de crecimiento secundario Tierras agrícolas y potreros Matorral de crecimiento secundario	I
Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i> <i>Saltator atripennis</i> <i>Saltator striatipectus</i>	Milanchures, Plataneros	LC	Bosque y Selva de crecimiento secundario Tierras agrícolas y potreros Matorral de crecimiento secundario	S y F
Cathartidae	<i>Coragyps atractus</i> <i>Cathartes aura</i>	Gallinazos, Gualas, Cóndores	LC	Bosque montano siempre verde. Bosque de Pino y Roble . Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros y Matorral de crecimiento secundario	C
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i> <i>Vanellus chilensis</i>	Chorlos, Pellares, Anguillas	LC	Tierras agrícolas y potreros	I
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	Mieleros	LC	Bosque de Pino y Roble .Bosque y Selva de crecimiento secundario. Matorral de crecimiento secundario	N
Columbidae	<i>Columba livia</i> <i>Columba fasciata</i> <i>Columba cayenensis</i> <i>Zenaida auriculata</i> <i>Columbina minuta</i> <i>Columbina talpacoti</i> <i>Leptotila verreauxi</i> <i>Leptotila plumbeiceps</i> <i>Geotrygon montana</i>	Palomas, Torcazas	LC	Bosque montano siempre verde. Bosque de Pino y Roble . Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros_ Matorral de crecimiento secundario	I y S
Corvidae	<i>Cyanacorax yncas</i>	Quinquinas, Cerrajas	LC	Bosque montano siempre verde. Bosque de Pino y Roble .Bosque y Selva de crecimiento secundario	I, FyC
Cracidae	<i>Chamaepete goudotti</i>	Pavas	LC	Bosque montano	F
Cuculidae	<i>Coccyzus pumilus</i> <i>Coccyzus erythrophthalmus</i> <i>Coccyzus americanus</i> <i>Coccyzus malacoryphus</i> <i>Playa cayana</i> <i>Crotophaga ani</i> <i>Tapera naevia</i>	Illautas, Calagüingos, Cucos	LC	Bosque montano Tierras agrícolas y potreros_ Matorral de crecimiento secundario Bosque y Selva de crecimiento secundario_	C
Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i> <i>Lepidocolaptes affinis</i>	Trepatroncos, Falsos Carpinteros	LC	bosques de montaña tropicales con troncos cubiertos de musgo, y con epífitas y los bosques semiabiertos adyacentes	I
Emberizidae	<i>Diglossa sittoides</i> <i>Zonotrichia capensis</i> <i>Atlapetes gutturalis</i> <i>Atlapetes latinuchus</i> <i>Buarremon</i>	Picaflores, Gorriones, Semilleros	LC	Bosque montano siempre verde Bosque de Pino y Roble Matorral de crecimiento secundario	S

	<i>brunneinuchus</i> <i>Sicalis flaveola</i> <i>Sicalis luteola</i> <i>Emberizoides herbicola</i> <i>Volatinia jacarina</i> <i>Sporophila shistacea</i> <i>Sporophila nigricollis</i> <i>Sporophila minuta</i> <i>Tiaris olivacea</i>				
Falconidae	<i>Caracara plancus</i> <i>Milvago chimachina</i> <i>Falco sparverius</i> <i>Falco femolaris</i> <i>Falco colombarius</i> <i>Falco pelegrinus</i>	Halcones, Gu araguaos	LC	Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros	C
Formicariidae	<i>Grallaria ruficapilla</i>	Comprapán	LC	<u>sotobosque del bosque</u> <u>húmedo</u> siempreverde de montaña, con <u>briofitas</u> , árboles generalmente <u>bajos y bambú</u> ,	I
Fregatidae	<i>Fregata magnifices</i>	Fragatas	LC	Bosque y Selva de crecimiento secundario	C
Fringillidae	<i>Carduelis xanthogastra</i> <i>Carduelis psaltria</i>	Pacungueros Semilleritos	LC	Tierras agrícolas y potreros_ Matorral de crecimiento secundario	S
Furnaridae	<i>Synallaxis azarae</i>	Chamiceros, Rastrojeros, Piscuises	LC	sotobosque de los bosques de montaña	I
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i> <i>Notiochelidon</i> <i>cyanoleuca</i> <i>Stelgidopterys ruficollis</i> <i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, <i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, <i>Petrochelidon pyrronota</i>	Golondrinas	LC	Tierras agrícolas y potreros_ Matorral de crecimiento secundario	I
Icteridae	<i>Icterus chrysater</i> <i>Sturnella militaris</i> <i>Molothrus bonariensis</i> <i>Molothrus oryzivorus</i>	Mochileros, Chicaos, Chamones	LC	Tierras agrícolas y potreros_ Matorral de crecimiento secundario Bosque y Selva de crecimiento secundario_	I y S
Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranqueros , Curucos	LC	Bosque de Pino y Roble .Bosque y Selva de crecimiento secundario.. Matorral de crecimiento secundario	I Y F
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Mirlas	LC	Matorral de crecimiento secundario	S
Nyctibidae	<i>Nyctibeus griceus</i>	Bienparados	LC	Bosque de Pino y Roble Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros. Matorral de crecimiento secundario	I
Odonthoporidae	<i>Colinus cristatus</i>	Perdices	LC	Tierras agrícolas y potreros	S
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i> <i>Dendrohoica petechial</i> <i>Dendrohoica fusca</i> <i>Dendrohoica striata</i> <i>Mniotilta varia</i> <i>Stophaga rutecilla</i> <i>Seiurus noveboracensis</i> <i>Myioborus miniatus</i>	Reinitas	LC	Bosque de Pino y Roble .Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros. Matorral de crecimiento secundario	I
Picidae	<i>Picumnus granadensis</i> <i>Melanerpes forcivorus</i> <i>veniliornis fumigatus</i> <i>Piculus rubiginosus</i>	Carpinteros	LC	Bosque montano siempre verde. Bosque de Pino y Roble	I

	<i>Dryocopus lyneatus</i>				
Psittacidae	<i>Aratinga wagleri</i> <i>Forpus conspicillatus</i> <i>Pionus chalcopterus</i>	Pericos, Periquillos, Loros	LC	Bosque de Pino y Roble .Bosque y Selva de crecimiento secundario.Tierras agrícolas y potreros. Matorral de crecimiento secundario	F
Rallidae	<i>Laterallus albigularis</i> <i>Porzana Carolina</i> <i>Pardillarus nigricans</i> <i>Porphyrola artinica</i>	Pollas de Agua, Chilacoas	LC	Ciénaga de aguadulce	I
Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i> <i>Gallinago nubilis</i> <i>Numenius phaeopus</i> <i>Tringa flavipes</i> <i>Actitis macularia</i> <i>Phalaropus tricolor</i>	Chorlitos, Caicas	LC	Ciénaga de agua dulce.Lagos de agua dulce y estanques.Ríos. Quebradas_ tierras agrícolas y potreros.	I
Strigidae	<i>Otus choliba</i> <i>Strix virgate</i> <i>Asio flammeus</i> <i>Asio clamator</i>	Búhos	LC	selvas, montes naturales y artificiales, sabanas, cerros de hasta 2000 metros sobre el nivel del mar, plantaciones parques y jardines	I y C
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus</i> <i>multistriatus</i>	Hormigueros	LC	Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros. Matorral de crecimiento secundario	I
Thraupidae	<i>Cnemoscopus rubirostris</i> <i>Tachyphonus rufus</i> <i>Piranga flava</i> <i>Piranga rubra</i> <i>Piranga olivacea</i> <i>Ramphocelus</i> <i>flammigerus</i> <i>Thraupis episcopus</i> <i>Thraupis palmarum</i> <i>Anisognathus</i> <i>somptuosus</i> <i>Pipraeidea melanonota</i> <i>Euphonia cyanocephala</i> <i>Tangara arthus</i> <i>Tangara gyrola</i> <i>Tangara vitriolina</i> <i>Tangara ruficervis</i> <i>Tangara labradorides</i> <i>Tangara cyanicollis</i> <i>Tangara heinei</i>	Azulejos, Cardenales, Asomas, Matapalos	LC	Bosque de Pino y Roble, Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros. Matorral de crecimiento secundario	I y F
Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Ibis	LC	bosques, pantanos, sabanas, lagos y bosques y campos de cultivo, sobre todo en partes donde haya mucha agricultura.	I y C
Trochilidae	<i>Doryfera lodoviciae</i> <i>Anthracothorax</i> <i>nigricollis</i> <i>Chlorostibon mellisugus</i> <i>Hylocharis grayi</i> <i>Amazilia franciae</i> <i>Amazilia saucerrotei</i> <i>Amazilia izacatl</i>	Colibríes, Chupaflores	LC	Bosque montano siempre verde. Bosque de Pino y Roble. Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros. Matorral de crecimiento secundario	I y N
Troglodytidae	<i>Thriothorus genibarbis</i> <i>Troglodytes aedun</i> <i>Henicorhina leucoprys</i>	Cucaracheros	LC	Bosque montano siempre verde. Bosque de Pino y Roble. Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros. Matorral de crecimiento secundario	I
	<i>Myadestes ralloides</i>			Bosque de Pino y Roble.	

Turdidae	<i>Catarus auratirostris</i> <i>Turdus fuscater</i> <i>Turdus olivater</i> <i>Turdus ignobilis</i>	Flauteros, Chiguacos	LC	Bosque y Selva de crecimiento secundario. Tierras agrícolas y potreros. Matorral de crecimiento secundario	I, C y F
Tyrannidae	<i>Milonectis striacollis</i> , <i>Hamitriccus granadensis</i> <i>Todirostrum cinereum</i> <i>Zymmerius chrysops</i> <i>Elaenia flavogaster</i> <i>Elaenia chiriquensis</i> <i>Elaenia pallatangae</i> <i>Pseudocolepteryx acutipennis</i> <i>Contopus virens</i> <i>Empidonax traillii</i> <i>Sayornis nigricans</i> <i>Pyrocephalus rubinus</i> <i>Machetornis rixorsus</i> <i>Myiarchus tuberculifer</i> <i>Myiarchus crinitus</i> <i>Tyrannus melancholicus</i> <i>Myiozetetes cayanensis</i> <i>Legatus leucophauis</i> <i>Pithangus sulphuratus</i>	Atrapamoscas, Toreadores	LC	Bosque montano siempre verde. Bosque de Pino y Roble .Bosque y Selva de crecimiento secundario.Tierras agrícolas y potreros y Matorral de crecimiento secundario	I,CyF
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuzas	LC	Selvas, montes naturales y artificiales, sabanas, cerros de hasta 2000 metros sobre el nivel del mar, plantaciones parques y jardines.	I y C

Los hábitos alimenticios de estas especies son: insectívoro (I), frugívoro (F), granívoro (G), nectarívoro(N) y carnívoro(C). EC: estado de conservación, LC: preocupación menor.

Murciélagos

En base a la información reportada para este grupo faunístico se elaboró la siguiente tabla 4 donde se registran cuatro especies divididas en dos familias distribuidas de la siguiente manera donde se destacan individuos con características positivas para la restauración ecológica como la dispersión de semillas.

Tabla 4. Murciélagos registrados para el área rural de Popayán, vereda Cajete.

Familia	Especie y descripción
Phyllostomidae	<i>Dermanura cf. toteca</i> : Se encuentra en áreas de bosques con presencia de matas del género <i>Cecropia</i> . <i>Sturnira liliium</i> : Común en áreas de cultivo y en cercanías a fuentes de agua del municipio. <i>Carollia brevicauda</i> : Es uno de los murciélagos más comunes para estas latitudes, siendo ampliamente capturado en zonas donde se encuentren plantas del género <i>Piper</i> , de las que se alimenta.
Molossidae	<i>Molossus molossus</i> Se encuentra formando colonias en el interior de edificaciones, siendo probablemente el murciélago casero más común en nuestro medio.

Otros mamíferos presentes en la zona son:

Familia Didelphidae

Didelphis marsupialis: ampliamente distribuida y fácil de observar en zonas urbanas y rurales de Popayán (Ramírez & Mejía, 2006). Esta especie es cazada para consumo humano con la idea de que el caldo puede curar enfermedades como el asma; el cuero lo utilizan para “tratar” la artritis y su carne es apetecida en algunas veredas del municipio. Suele alimentarse de aves de corral, especialmente gallinas, por lo que es perseguida. Puede encontrarse en un amplio número de hábitats tales como áreas boscosas, intervenidas, pastizales y zonas urbanas. Como dato curioso, la gente menciona que tiene un dedo “quemado” porque le “cocinó” a Jesucristo y que robó gallinas para llevarle a la Virgen cuando estaba en “dieta” después de parir al niño Jesús.

Familia Sciuridae

Sciurus granatensis: Común tanto en los fragmentos de bosque de roble (*Quercus humboldtii*) como en áreas de bosque secundario e incluso en cultivos de coníferas (Negret, 1990) y zonas urbanas. Suele afectar cultivos, especialmente de maíz.

Familia Dasypodidae

Dasypus novemcinctus: Común en ciertas áreas del municipio de Popayán puede incluirse la vereda Cajete; en el municipio de Totoró. Es cazado ya que se le otorgan propiedades medicinales a su sangre y caparazón. La creencia popular afirma que la sangre suele “curar” el asma. Suele ser utilizado para elaborar “charrascas” y como alimento porque su carne tiene buen sabor.

Familia Cricetidae

Melanomys caliginosus: Ampliamente distribuido en la Formación Popayán, donde suele encontrarse en bosque de roble o bosques de crecimiento secundario, así como en pastizales y áreas urbanas.

Handleyomys alfaroi: Común en áreas de bosque de roble relictuales subandinos, andinos y en cultivos.

Familia Leporidae

Sylvilagus brasiliensis: Común en pastizales y en rastrojos tanto en zonas rurales como en los alrededores del área urbana; su carne es apetecida para consumo humano. Suele observarse con facilidad al atardecer, correteando en rastrojos o potreros.

Familia Vespertilionidae

Eptesicus cf. andinus: Probablemente la especie más común del género en áreas campestres de la región, siendo capturada tanto en bosques de roble como en cultivos mixtos de café con plátano y algunas plantas leñosas como guamos (*Inga* sp.), donde se alimenta principalmente de coleópteros y lepidópteros.

Myotis keaysi: Suele encontrarse en fragmentos de bosque de roble.

Familia Canidae

Cerdocyon thous: En las zonas rurales del municipio suele alimentarse de animales domésticos, razón por la cual es considerada como “peste”. Algunas personas le temen por los aullidos que emite.

Familia Mustelidae

Mustela frenata: Ampliamente distribuida y común, suele alimentarse de aves de corral y cuyes de los cuales únicamente devora el cerebro, razón por la cual es perseguida y cazada. Emite un olor desagradable cuando se siente acorralada. Suele ser observada en los techos de casas o gallineros. Su grasa la emplean en peleas de gallos, la cual se la untan a dichos animales debajo de las alas para “atontar” a sus rivales.

Eira barbara: Común en el municipio. Se observa generalmente posada en árboles aunque es esquiva. En algunos sectores del municipio no son perseguidas debido a que controlan las poblaciones de ardillas.

Familia Muridae

Mus musculus: debido a su adaptabilidad a ambientes humanos, es fácilmente encontrada en casas tanto en zonas rurales y urbanas, así como en áreas de cultivo.

Rattus norvegicus: de gran tamaño y aspecto tosco, actualmente presenta amplia distribución en zonas urbanas siendo muy común en alcantarillados. Fácilmente observada en horas nocturnas.

Rattus rattus: de gran tamaño, arbórea y puede adaptarse a zonas boscosas cercanas a asentamientos humanos. Suele roer y corretear ruidosamente en los techos de las casas.

8.1.3. Suelo

La vereda Cajete presenta suelos en clima templado húmedo ubicados en lomas y colinas, relieves ligeramente ondulados a escarpados originados de rocas ígneas y de cenizas volcánicas; son profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, muy fuerte a fuertemente ácidos, alta saturación de aluminio, erosión moderada y fertilidad baja a moderada (IGAC 2009). En la vereda se observan procesos de erosión eólica y fluvial debido a que se encuentra desprovisto de vegetación y pérdida en la estructura del suelo.

Se tomó como ecosistema de referencia el relicto de bosque de la institución educativa de la vereda, debido al estado de conservación y la posibilidad de acceso a este, las muestras se obtuvieron del relicto de bosque y un potrero

ubicado en la institución educativa se obteniendo los siguientes resultados ver tabla 4.

Tabla 5. Análisis de macro y micronutrientes del suelo.

Muestra	% Humedad	pH	Acidez int (meq/100g)	% MO	% C	% N	CIC (meq/100g)	meq Na/100g	meqK/100g	meqCa/100g	meqMg/100g	mgP/Kg
potrero 1	11,13	5,8	3,05	5,135	2,98	0,3171	75,55	0,04	0,32	1,5	1,68	9,286
potrero 2	11,26	5,8	3,05	5,266	3,05	0,3168	71,19					9,101
bosque 1	13,81	4,9	0,22	8,547	4,96	0,7269	81,94	0,12	0,62	0,81	0,47	9,756
bosque 2	13,57	4,8	0,22	8,204	4,76	0,7233	76,08					9,548

La anterior figura nos muestra suelos con porcentaje adecuado de humedad (mayor a 10) esto indica que son suelos francoarenos. La mayoría de las plantas crecen mejor en estos suelos, de acuerdo a la Universidad de Purdue. Estos tienen más arena que el suelo franco común. Este hecho altera su drenaje, textura y habilidad para retener nutrientes. El Carbono (C) está en un valor medio de acuerdo a la altura y el clima promedio de la vereda según lo expresado por Mojica (1990).

comparando los dos tipos de suelos se observa que el del bosque es fuertemente ácido comparada con el del potrero que a la vez sigue siendo ácido en menor proporción con una acidez intercambiable directamente proporcional al PH para ambos tipos de suelo estos pH bajos indican mayor cantidad de materia orgánica debido a que esta no se encuentra quelatada con ningún metal (aluminio); por esto habrá un elevado porcentaje de C el cual es directamente proporcional al porcentaje de materia orgánica presente en estos suelos; de acuerdo al clima y altitud del área de estudio el nivel de Nitrógeno (N) total disponible en el suelo en relación C-N es baja ya que para bosque y potrero es menor a 10; lo que es debido a una alta mineralización o a suelos tratados con fertilizantes.

En los dos tipos de suelos analizados se aprecia una marcada deficiencia de fósforo (P) menor a 15 mg x L. Al igual que para calcio (Ca) el índice de disponibilidad de Ca es menor a 3 deficiencia en ambos casos, el sodio (Na) es adecuado a esta clase de suelos debido a que no son suelos sódicos es decir aquellos con alta cantidad de Na y pocas sales solubles (Caldas *et al.*, 1982).

El potasio (K) presente en estos suelos es bajo ya que a lo largo de la vereda hay zonas dedicadas a los cultivos por lo que se puede deber la poca presencia de K. de todas las bases de cambio el magnesio (Mg) se encuentra entre (1,5-2.5) el cual es el parámetro que define un nivel adecuado.

8.1.4. Clima

De acuerdo con el análisis de los datos climáticos del año 2014 suministrado por la estación meteorológica de la Universidad del Cauca, se evidencia un régimen bimodal, donde el valor promedio anual es de 205,41 mm y una evapotranspiración de 91,24 mm. Donde se observa que en julio hubo la menor cantidad de lluvia pero también la tasa más alta de evapotranspiración y hacia el mes de noviembre se da la mayor temporada de lluvias y la menor tasa de evapotranspiración son los extremos para el año 2014 (figura 4)

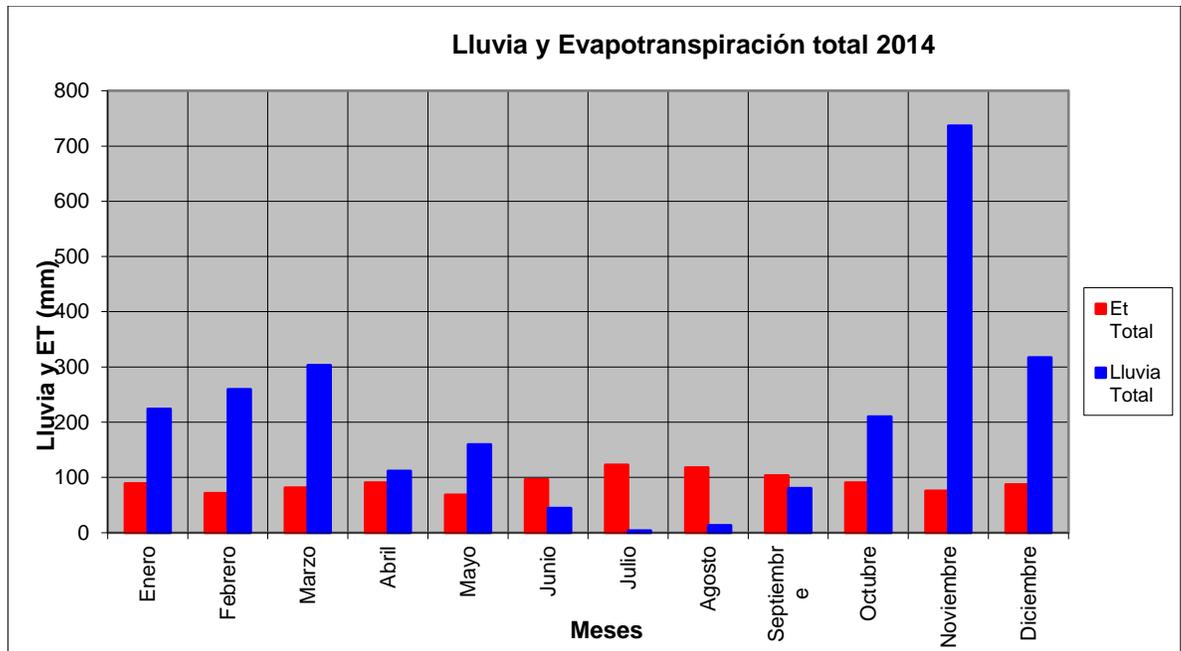


Figura 4 Precipitación y evapotranspiración promedio (mm)/ año 2014.

En general, las fluctuaciones de temperatura son mínimas; presentando un promedio anual de 18,83 °C, con las temperaturas más altas en el mes de agosto y las menores en los meses de enero y febrero ver figura 5.

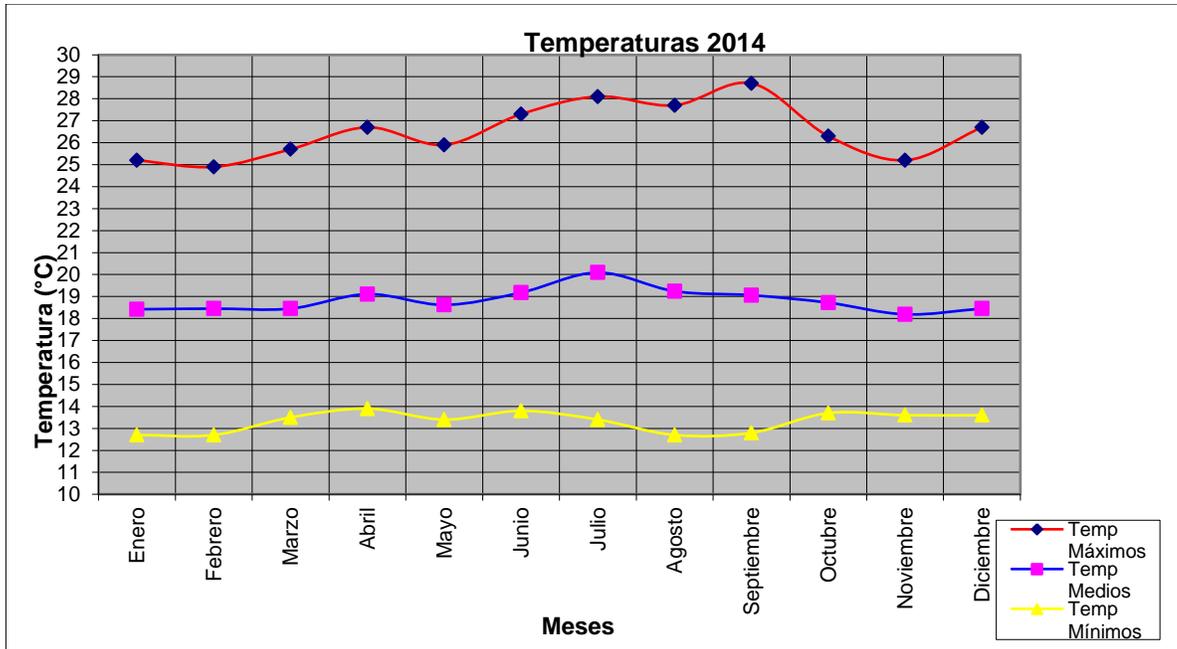


Figura 5. Temperatura año 2014.

Se tiene una humedad relativa promedio anual es de 80,35 %; se registra una radiación total promedio de 173,86 W/m² y la velocidad de los vientos oscila entre 3,32 (m/s) y 0,90 (m/s). De acuerdo con la metodología propuesta por Claro (2006), para calcular el índice de disponibilidad hídrica (IDH) se obtuvo la categoría de semihúmedo en la mayor parte de los meses, lo que indica excesos de agua en el suelo casi todo el año.

8.2. Componente social

8.2.1. Encuestas y entrevistas

De las encuestas aplicadas a lo largo de la vereda Cajete se obtuvieron los siguientes resultados (ver anexo 1):

Valoración del medio ambiente: la comunidad en general es consciente de la importancia de la biodiversidad para el medio ambiente y sabe de la importancia de los recursos naturales para la economía local ya que del bosque extraen algunas materias primas (agua, suelo, madera) para diferentes procesos económicos como la agricultura y microempresas de producción de alimentos como tamales de pipián y distintos productos derivados del maíz entre otras actividades esto conlleva a que la comunidad adquiera sentido de pertenencia hacia la biodiversidad evidenciado en datos obtenidos de las encuestas donde el 99% de personas se sienten dispuestos para participar en prácticas para la conservación como ceder un espacio de su terreno para conservar un fragmento de bosque.

El 90% de encuestados cocinan con gas, el 10% restante usa leña y en menor proporción carbón y energía. La leña usada corresponde a árboles secos caídos como guayabos y algunos nacederos ya muy viejos y secos y a veces se compra teniendo como principal proveedor a Patio cajete un lugar de cultivos forestales que es de la empresa Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A. ya que en la zona se usa principalmente la leña para la producción del producto de maíz como carantanta, arepas de sopa, envueltos blancos amarillos y dulces de chόcolo, pan de maїz y mazamorra (figura 6).



Figura 6. Microempresa de producción de carantanta y derivados.

La preocupación por la disminución de los bosques en la vereda ha conllevado a la realización de proyectos de conservación pero tan solo el 29,5% de encuestados afirmo haber participado en estas actividades; algunas instituciones han sido activas en jornadas de conservación de recursos naturales en la zona como: el acueducto, CRC, el colegio, el SENA, y un grupo conformado por gente de la vereda denominado amigos del ambiente; la mayoría de personas a pesar de no haber participado de este tipo de actividades han tomado conciencia en el tema y quieren cuidar su territorio teniendo sentido de pertenencia por la vereda en la que esperan construir su futuro principalmente por la tranquilidad que se vive en esta y el ambiente rural solo la falta de empleo es la razón expresada como dificultad para seguir en la vereda

En el componente socio ambiental hay diversos factores por analizar como los conflictos por el uso de recursos naturales que se han presentado en la vereda por ejemplo La contaminación de la quebrada “La Lajita”, la tala de árboles y malos usos de terrenos invadidos entre otros; algunos de los encuestados culpan a la fundación Voces de Esperanza causa como causante de estos conflictos, en la concepción de la comunidad se tiene la CRC como el ente que debe intervenir en este tipo de asunto pero estos conflictos no han tenido intervención ni solución alguna. Respecto a la forma de dar solución a estos problemas los conocimientos de la comunidad sobres leyes, decretos, resolución etc., que protejan los recursos

naturales son nulos en la zona se han establecido ciertas normas para colaborar con estos casos como: jornadas de aseo, pagar ciertas cifras por el servicio de agua del acueducto veredal.

la actualidad de los ecosistemas naturales de la vereda evidencian deforestación y contaminación de fuentes de agua trayendo consigo pérdida de biodiversidad lo que permite a la comunidad tener una perspectiva de que en 10 años la vereda estará muy urbanizada lo que puede traer consecuencias perjudiciales a la economía de la región por la importancia del bosque para esta ya que el 100% de los encuestados afirman que si el bosque estuviera mejor conservado en condiciones como las de 50 años atrás se tendría una mejor calidad de vida en la zona.

De los conocimientos comunitarios en lo que refiere a factores bióticos (flora y fauna) registrados en las encuestas se realizó la tabla 6 donde se cuenta con un inventario construido en base a datos obtenidos de los conocimientos de la comunidad.

Tabla 6. Biodiversidad registrada en las encuestas

Especies de animales que habitan en la vereda actualmente.	Especies de plantas que habitan en la vereda actualmente.	Que antes veía y no volvió a ver.	Especies de plantas que crezcan después de haber desyerbado y/o quemado un terreno.
guagua, , serpientes, chuchas, chicaoos, torcazas.	nacedero, guadua roble yarumo guayabos cucharo jigua palobobo.	ardillas conejos guatín.	guayabos, pastos, pacunga.

En cuanto al uso que se le dan a las basuras en la vereda se tienen diversos puntos de vista dependiendo del lugar de la vereda ya que al 70% de encuestados en su mayoría de alto y centro cajete les parece bueno el servicio ya que la empresa de aseo cumple con la colecta de los residuos, en varios hogares reciclan y emplean el compostaje. El 30 % restante lo que refiere a bajo Cajete están en desacuerdo con el servicio debido a que no se le recoge sus desechos en los hogares y deben desplazarlos hasta el centro para que la empresa los lleve al relleno sanitario esto lleva a que la quema de los residuos para deshacerse de ellos, ya que es complicado lograr que su basura llegue al relleno sanitario sitio al que se le atribuyen efectos negativos en la parte ambiental y social para la vereda como olores plagas de moscos y roedores, entres sus efectos positivos se rescata que es fuente de empleo para algunos miembros de la zona.

La principal estrategia propuesta por la comunidad encuestada para tratar de recuperar la flora y fauna es la reforestación y descontaminación de los cuerpos de agua, viendo como principal estrategia fortalecer la conciencia ambiental y buscar recursos para iniciar estos proyectos.

Los resultados obtenidos en las encuestas nos permitieron valorar la importancia que presentan ciertos criterios y alternativas en el proceso de restauración

ecológica, basados en estos factores se elaboró una matriz con sus calificativos para establecer un proceso de análisis multicriterio para la vereda ver tabla 7.

Tabla 7 Matriz de NAIADE, aplicada a vereda Cajete.

Criteria \ Alternatives	mejoramiento de la agricultura	situacion actual	restauracion	agroforesteria	manejo de los bosques por la comunidad
participacion comunitaria	More or Less Good	Moderate	Good	Moderate	More or Less Bad
conservacion de la identidad de la comunidad	Good	More or Less Good	Good	Moderate	Moderate
integracion familiar en el trabajo	Very Good	Good	Moderate	Moderate	More or Less Bad
apoyo institucional	Very Good	Good	More or Less Good	More or Less Bad	Bad
conservacion de la biodiversidad	More or Less Bad	More or Less Bad	Perfect	More or Less Good	Very Good
impacto sobre los bosques	Very Good	Bad	Very Good	Moderate	Bad

La aplicación del programa multicriterio Naiade a la matriz anteriormente expresada nos muestra la jerarquización de alternativas y cuáles de ellas permitirán cumplir un proceso de RE y tendrán un mejor desempeño aplicadas según los criterios propuestos y que por consiguiente ocupan las primeras posiciones ver figura 7.

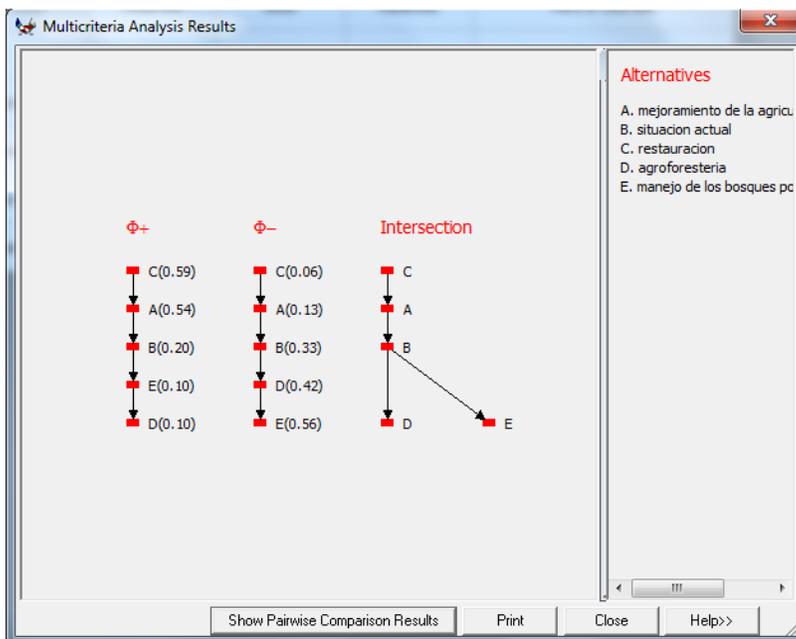


Figura 7. Jerarquización de alternativas propuestas para el análisis multicriterio en la vereda Cajete.

En la anterior figura se observa que la alternativa más apta para la RE es: restauración (C), seguida por mejoramiento de la agricultura (A) y situación actual (B) la tercera seguida manejo de bosques por la comunidad (E) y en el último lugar se encuentra agroforestería (D).

A la tabla 7 se le aplicó el análisis de NAIADE para identificar cuáles serían los criterios más viables, que según los resultados serían G1 participación comunitaria, G2 conservación de la identidad esto se debe apoyar G3 integración familiar en el proceso y apoyo institucional finalmente con estos criterios ya aplicados podemos pensar en G5 conservación de la biodiversidad y G6 los impactos sobre los bosques ver figura 8.

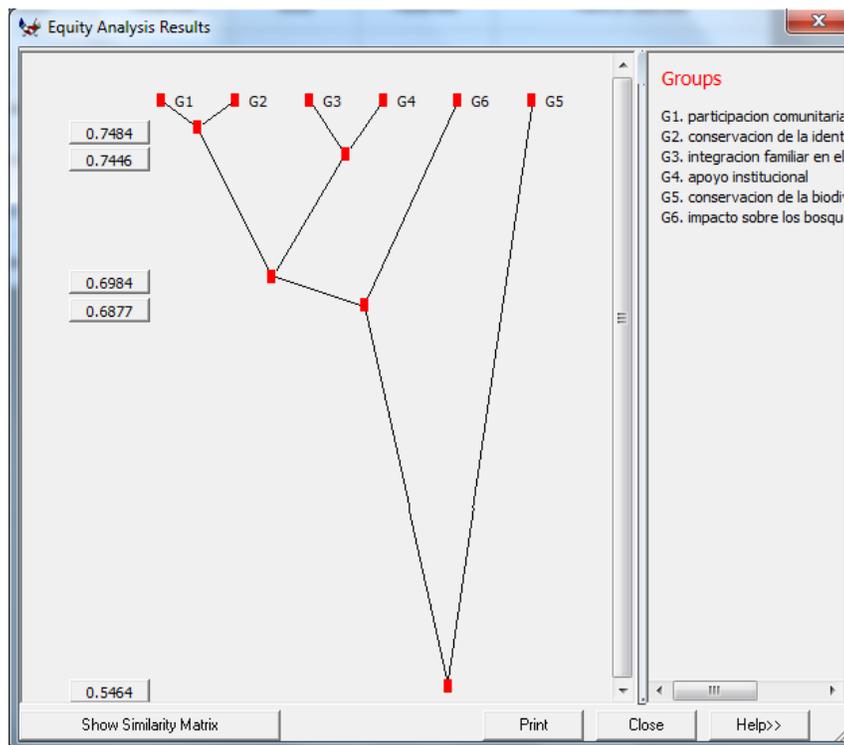


Figura 8. Resultados obtenidos al aplicar la matriz de equidad del programa Naiade.

8.2.2. Fuentes de información básica

Las fuentes de información básicas como el plan de ordenamiento territorial (POT), plan de desarrollo y el plan de manejo ambiental del municipio de Popayán brindaron información sobre la planeación perspectivas y proyectos del área de estudio, teniendo como objetivo integrar la planificación física, socioeconómica y ambiental, presentando lineamientos en los que vinculan la RE que enfatizan en el estado, protección y control de recursos naturales y su preocupación por el deterioro por el medio ambiente en el municipio estos planes manejan esquemas de producción agroecológicos (ver anexo 3).

8.2.3. Cartografía social

En el ejercicio de cartografía social se obtuvo un mapa en el que la comunidad trazo el conocimiento de su territorio plasmado de una manera básica, brindando información acerca de los límites de la vereda, fuentes de agua, vías (carreteras), remanentes de bosque y asentamientos urbanos (figura 9).

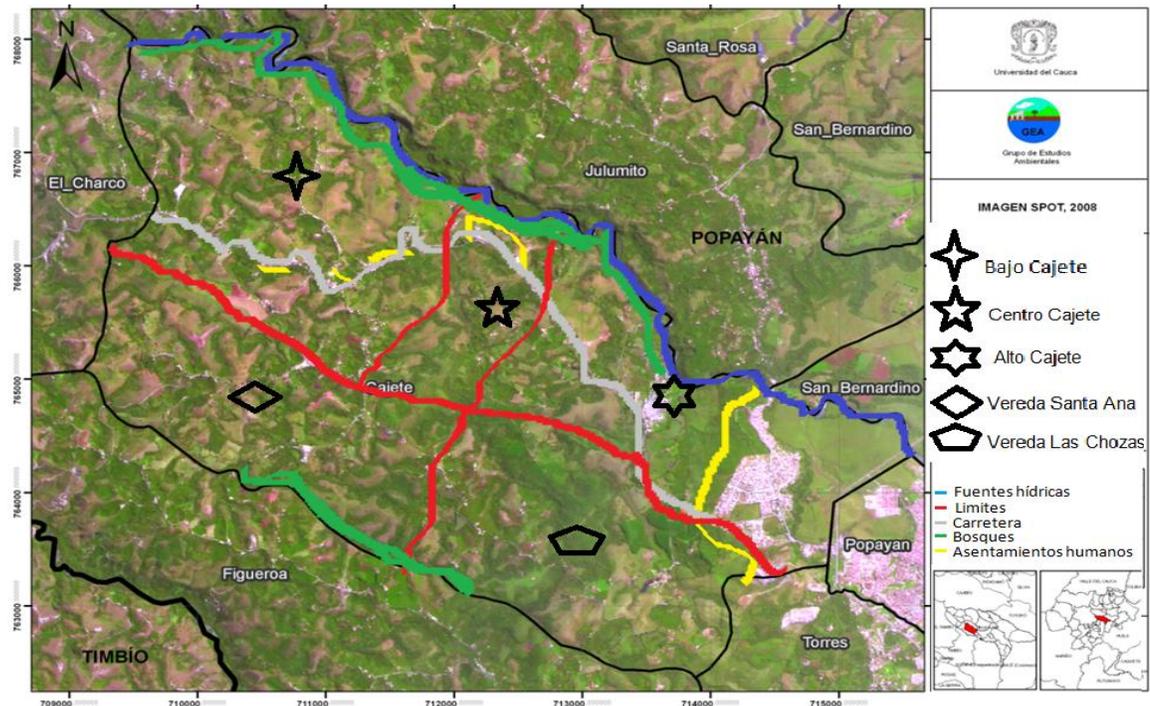


Figura 9. Mapa de cartografía social vereda Cajete.

Hacia la zona sur se encuentran las veredas Santa Ana y Las Chozas, la vereda se encuentra sectorizada en 3 componentes alto, centro y bajo Cajete, los asentamientos humanos se encuentran en la zona de centro Cajete y hacia el oriente en el barrio Lomas de Granada, los bosques se encuentran ubicados en el norte alrededor del río Cauca y en el sur limitando con la vereda Figuroa, se identificaron las fuentes de agua río Cauca y quebrada La Lajita y las vías en el sentido oriente occidente Popayán -Tambo.

8.3 Disturbios ambientales

Se identificaron diferentes disturbios a lo largo de la vereda en varios componentes (tabla 8).

Tabla 8 Disturbios de la vereda cajete

Componentes	Disturbios
Biodiversidad	Pérdida de cobertura vegetal Pérdida de vías migratorias Desplazamiento de individuos o poblaciones Alteración en el proceso sucesional
Suelo	Alteración en la topografía (erosión)
Paisaje	Alteración de la estructura del paisaje Impacto visual
Antrópico	Desintegración social Valorización de predios Condiciones del núcleo familiar Extensión de asentamientos humanos Establecimiento de minas y canteras en el área principalmente de galpones de ladrillo

Los disturbios han conllevado a que especies faunísticas no se hayan vuelto a ver por el área de estudio según los resultados de las encuestas. Los procesos de deforestación actuales de la zona han alterado la sucesión natural irrumpiendo el equilibrio ecosistémico ver (figura 10). A y B pérdida del área forestal, C proceso de erosión ocasionado por acción antrópica, D Alteración de la estructura del paisaje impacto visual ocasionado por concentración desorganizada de asentamientos humanos fundación Voces de esperanza.



Figura 10 Fotografías de disturbios de nuestra área de estudio.

8.4 Saberes de la comunidad de la vereda en relación con las perturbaciones ambientales y las posibilidades de recuperación de los ecosistemas.

Al reconocer a los seres humanos como parte de la naturaleza es fundamental promover la participación de los grupos sociales en la recuperación y conservación de los ecosistemas. Las comunidades campesinas tienen la capacidad de evaluar de forma directa los factores que inciden en la alteración de los recursos e identificar las acciones que se pueden emprender (Cano *et al.*, 2006).

La necesidad de contar con la comunidad de la vereda es muy importante para dar inicio al trabajo y una estrategia primordial para el desarrollo del mismo, así entonces mediante las encuestas se obtuvo la siguiente información.

La comunidad de la vereda ha observado las transformaciones de los ecosistemas naturales de la zona que han conllevado a la pérdida de bosque nativo como causa del establecimiento y extensión de asentamientos humanos en el área así mismo se han talado zonas boscosas en los diferentes predios para establecer cultivos, como reacción a estos ecosistemas alterados las comunidades campesinas han sido recursivas y emprendedoras desarrollando labores de cuidado y conservación de los recursos naturales como: reforestaciones, jornadas de aseo, premio a la casa más bonita, entre otras; la restauración ecológica es una labor por emprender en la vereda donde se tiene potencial en los diversos componentes biótico, físico y social para ello es muy importante intercambiar y poner en práctica los conocimientos tradicionales.

8.5 Potencialidades y líneas de acción para la restauración ecológica de la vereda Cajete.

Según los resultados obtenidos para la restauración del paisaje en la vereda se puede emplear el modelo de transición vegetal lo que significa preservar los bosques ya existentes y restaurar áreas agrícolas o que hayan tenido otros usos y se encuentren abandonadas (Ceccon, 2013). En base a esto se pueden establecer diferentes líneas de acción teniendo en cuenta los componentes estudiados en este trabajo: el social, biofísico y ambiental.

En manejo de microcuencas de agua se pueden desarrollar las siguientes actividades establecidas en la tabla 9.

Tabla 9 Líneas de acción manejo de cuencas hidrográficas.

Actividades	Descripción
Creación de un plan de saneamiento y manejo de vertimientos.	Tomar la iniciativa y gestionar recursos con el acueducto y/o empresas para que junto con la asesoría de la Corporación Autónoma regional del Cauca consolidar de este proyecto mediante la creación de las PTAR y viaductos y liviaderos
Seguimiento y monitoreo a la calidad del agua	Se deben realizar los análisis físicos químicos a los afluentes más importantes de la vereda ya que de estos se abastecen para sus necesidades diarias.
Concientización de la importancia del	Mediante talleres ambientales que enseñen a dar un uso eficiente

recurso	al agua y así ahorrar este recurso tan importante y que en ocasiones presenta cierta escases
Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Brindar a la comunidad los conocimientos requeridos para el manejo de los residuos sólidos, recuperando los valores culturales a través de la implementación de huertas que utilicen abonos orgánicos y enseñando prácticas de reciclaje

Una de las grandes ventajas de la zona es la existencia de fuentes de semillas y dispersores lo que es un potencial para la regeneración del bosque lo que puede ser una estrategia de regeneración natural y aunque la distancia entre los remanentes de bosque puede ser un limitante se pueden emplear estrategias como la introducción de especies primarias con poca presencia en el área, que puedan atraer aves y mamíferos con los recursos ofertados (frutos y semillas), lo que podría llevar a un aumento en la regeneración de especies provenientes de bosques más maduros (Ceccon, 2013).

Con observaciones en campo, revisión de literatura e información aportada por la comunidad se estableció la tabla 10, con datos como la presencia del área y análisis realizados que indican la capacidad que tienen para cuidar fuentes hídricas de albergar fauna como otras que serán descritas en sus características generales se seleccionaron las siguientes especies que poseen potencialidades para dar inicio a un proceso de restauración ecológica de la vereda

Para la selección de especies es necesario considerar no solamente su importancia ecológica, sino también las necesidades de las comunidades. Es recomendable revisar la información disponible sobre las especies nativas, así como consultar a la población local.

- Que fijen el nitrógeno en el suelo (leguminosas)
- Que tengan buena capacidad para rebrotar
- Que crezcan rápidamente
- Que resistan condiciones limitantes (inundación, sequía, baja fertilidad, suelos compactados, acidez o salinidad del suelo)
- Que tengan algún valor adicional (económico, ecológico o cultural)
- Que no tiendan a propagarse de manera invasiva
- Que atraigan animales dispersores de semillas (que tengan frutos carnosos).

Tabla 10 Especies seleccionadas con potencial dinamogenético

Especies	Características para su selección
<i>Alchornea latifolia</i>	Tiene un buen nivel social debido a que se observa fácil en los relictos de bosque. Por presentar individuos de porte alto (12–20 m) y por tener hojas grandes y follaje tupido permite generar buena sombra (muy buena cobertura de follaje) y aporta materia orgánica a la hojarasca capacidad (capacidad constructiva), siendo una buena especie dinamizadora (Sterling, 2011) observándose múltiples hojas caídas en el suelo.
<i>Banara guianensis</i>	Tiene características ecológicas importantes las cuales le permiten establecerse en sistema agroforestales como cultivos de pino.
<i>Cecropia angustifolia</i>	Debido a que en la vereda hay murciélagos <i>Dermanura cf. tolteca</i> los cuales se

	alimentan de plantas pertenecientes al género <i>Cecropia</i> lo que resalta su importancia ecológica además de presentar usos en la construcción esto la hace estar ligada a la sociedad.
<i>Clidemia ciliata</i>	Especie con características ecológicas importantes observada frecuentemente en remanentes de bosque sin propagarse de manera invasiva, genera sombreado, presenta relaciones con la avifauna.
<i>Guadua angustifolia</i>	Esta especie es usada en prácticas agroecológicas por las instituciones educativas de la zona, además se le da usos artesanales para elaborar muebles objetos decorativos y también en construcción de obras civiles.
<i>Leucaena leucocephala</i>	Se podría asociar a sistemas silvopastoriles como bancos de proteína además es usada como barrera viva en algunas propiedades de la vereda.
<i>Miconia albicans</i>	Especies pertenecientes a este género se le han atribuido potencial de dinamización por Sterling (2011), además se le es reconocida por habitantes de la vereda como fuente de alimento para las aves.
<i>Myrcia popayanensis</i>	Es una especie visitada por aves melívoras (Jiménez <i>et al.</i> , 2004), durante los meses de marzo y abril, cuando los árboles se llenan de frutitos pequeños y ovoides, de 15 por 8 mm. Debido a la diversidad de aves en la vereda Cajete se favorecería su dispersión, se adapta bien a los terrenos arcillosos o pesados y crece en lugares con precipitaciones entre los 1500-2500 mm, con temperaturas entre los 19-22°C clima presente en la zona, también es utilizada en la reforestación de ecosistemas (Acero, 1985) la madera es pesada y aunque no da troncos gruesos, es utilizada para cabos de herramienta; se usa para postes de cercas.
<i>Myrsine coriacea</i>	El cucharo blanco se cuenta entre los pocos árboles nativos que pueden prosperar en medio de las plantaciones de eucaliptos ecosistemas muy frecuentes en la vereda Cajete, tan frecuentes ahora en los climas fríos de los Andes tropicales. En esto ayudan mucho su rápido crecimiento y su capacidad de soportar suelos secos y pobres, como los que se presentan en estas plantaciones. En ambientes más naturales, los cucharos blancos se desarrollan en abundancia en matorrales y bosques secundarios (OpEPA, 2014).
<i>Palicourea thyrsoiflora</i>	Es una especie dinamizadora Sterling (2011), se le atribuyen usos ecológicos por sus frutos según información de los habitantes de la vereda a menudo ven aves alimentándose de ellos.
<i>Piper aduncum</i>	Debido a que en la vereda hay murciélagos <i>Carollia brevicauda</i> los cuales se alimentan de plantas pertenecientes al género <i>Piper</i> en donde también se cuenta con la especie <i>Piper sp.</i> Junto que en Sterling (2011) son clasificadas como dinamizadoras
<i>Psidium guajava</i>	Tiene uso alimenticio y ecológico ya que miembros de la comunidad afirman que aves se alimentan de esta especie, también es usada como cerca viva a lo largo de la vereda y clasificada como especie dinamizadora por Sterling (2011).
<i>Rhynchospora corymbosa</i>	Asociada a procesos de vegetación secundaria, áreas disturbadas que intentan recuperarse y zonas de cultivos se le atribuyen características ecológicas.
<i>Quercus humboldtii</i>	Es una especie con buena presencia en los remanentes de bosque de nuestra área de estudio; alta capacidad constructiva por su continua defoliación y caída de frutos contribuyendo a la formación de materia orgánica al suelo, además que por su altura y follaje ayudan a crear microclimas en el sotobosque, aves y pequeños roedores se alimentan de sus frutos favoreciendo su dispersión, (Sterling, 2011). Esta especie es un inductor tarsidial por ser una especie muy bien establecida en bosques primarios, lo que indica que es un buen inductor de bosques secundarios a bosques primarios.
<i>Trichantera gigantea</i>	Su elección se debe principalmente a que ya se han manejado proyectos con esta planta en proyectos de reforestación y conservación del medio ambiente en la vereda así como que la comunidad sabe de la importancia ecológica de esta.

Basados en el modelo de restauración ecológica participativa las líneas de acción establecidas en conjunto con la comunidad proponen:

*Acciones de conservación, protección y enriquecimiento vegetal como estrategia para la disminución de la presión sobre el bosque nativo: implementación de

Cercas vivas establecidas en linderos, compuestas por plantaciones de especies forestales multipropósito las cuales prestarían servicios como la producción de madera, leña, frutos, forrajes y otros. Así entonces se reemplazaría los postes muertos de los minifundios en el área de estudio por poste vivos los cuales prestarían entre otros servicios ecológicos.

*Establecimiento de sistemas agroforestales como estrategia para la reducción de la presión en ecosistemas estratégicos: en estos sistemas se combinan la producción de árboles, agricultura, pastos y animales de forma simultánea o secuencial en una unidad de terreno, empleando distanciamientos que permiten a los componentes compatibilidad en la utilización de agua, suelo y luz solar, aplicando a la vez prácticas culturales de cultivo compatibles con los sistemas tradicionales de los campesinos(Ceccon, 2013).

-Sistema silvopastoril: se propone establecer en los terrenos de explotación pecuaria bancos de proteína conformados por especies arbustivas y arbóreas principalmente leguminosas, con alto contenido proteico, sembradas a altas densidades que permiten la suplementación estratégica de especies pecuarias de acuerdo a su etapa productiva.

- Sistema agrosilvícola: en nuestro caso se proponen producciones sustentables de café y plátano siendo estos los principales productos de los minifundios en la vereda la recomendación principal es la combinación de los cultivos agrícolas y árboles (producción agroecológica).Algunas características de la producción agroecológica:

-La agroecología toma como base la rotación y diversidad de cultivos con el objetivo de buscar un uso más eficiente de los recursos naturales, sin agotar el suelo ni propiciar la aparición de plagas.

- Aprovecha al máximo todos los recursos con los que cuenta el predio, tales como el estiércol para la fertilización o los desechos orgánicos para el compostaje.

- Hace un uso adecuado e inteligente de los diferentes recursos y fenómenos naturales que intervienen en los procesos productivos, como el uso de cercos vivos de plantas que, por ejemplo, ayudan a repeler insectos o producen frutos comestibles.

-Promueve la conservación de variedades locales de semillas. Al seleccionar naturalmente semillas adaptadas a las condiciones de los ecosistemas locales logra variedades vegetales más resistentes a las enfermedades y a la acción de depredadores.

- La cría de animales se hace al aire libre y en espacios abiertos. La carne, la leche o los huevos de animales que viven en estas condiciones no solo son más sabrosos sino que son más sanos y nutritivos.

- Los transgénicos no son cultivados ni se los utiliza en la alimentación de animales.

- El valor de mercado del “producto” a obtener no es el centro de la actividad productiva. Los productos obtenidos son el resultado de algo que, además de una serie de técnicas agronómicas, busca conformarse en una forma de vida. En los predios agroecológicos no puede haber relaciones de explotación entre quienes allí trabajan (Monterroso, 2009).

*Seguimiento al componente ambiental de las fuentes de información básica: los planes de ordenamiento territorial, desarrollo y ambiental a nivel municipal presentan lineamientos que ven con la conservación de los recursos naturales y la gestión ambiental.

*Vinculación de las instituciones educativas para que desarrollen proyectos de conservación y protección de recursos naturales en el área de estudio.

El PRAEs de la institución educativa Cajete ha promovido una cultura ambiental, con la intención de que los estudiantes al finalizar su ciclo formativo, conozcan y manejen conceptos de carácter ambiental, conservación de recursos naturales, mejoramiento y mantenimiento de las condiciones del medio físico; incentivando la creación de corredores ecológicos en el colegio para la realización de estos objetivos han propuesto los siguientes lineamientos:

- Sensibilizar los estudiantes mediante fundamentación teórico prácticos.
- Proyecto de manejo de residuos sólidos.
- Diagnóstico sociocultural, económico y ambiental de la zona de influencia del instituto.
- Vinculación a proyectos ambientales que se realicen en la zona.
- Integración del 80% de las áreas con el PRAEs.
- Realización de proyectos de investigación formativa con orientación ambiental.
- Desarrollo de manual de procedimiento para la campaña de manejo de residuos sólidos de la institución.
- Diseño y elaboración de manuales de procedimiento que estimen actividades ecológicas para las actividades de la institución.
- Implementación, seguimiento y evaluación de los manuales.

Estos lineamientos pueden constituirse en un potencial para el proceso de RE en la zona.

La Universidad Autónoma, Indígena Intercultural (Uaiin) es una institución de educación superior la cual ha desarrollado prácticas de producción agroecológicas como:

Fertilización del suelo a través de abonos orgánicos (compost y estiércoles) que elaboran en su granja y huerta.

Incorporan su cosmovisión ancestral al manejo agrícola programando algunas tareas de campo como siembra y cosechas v en concordancia con los tipos de la luna, y rituales propios de su cultura.

Propagación de especies dinamizadoras según sus conceptos (nacederos, guaduas y aromáticas); establecimiento de cercas vivas.

Todas estas prácticas podrían replicarse a lo largo de la vereda favoreciendo así a futuras generaciones, buscando no causar alteración en la composición suelo produce alimentos sin químicos y de mejor calidad incentivando a un grupo consumidores que va en busca de alimentos que no estén expuestos a químicos y se favorecerían la pequeñas producciones de la zona ya que no habría que comprar agroquímicos bajando costos de producción y en ultimas con este tipo de prácticas productivas se favorece la biodiversidad.

Fortalecimiento de prácticas ecoturísticas establecidas como la ruta del maíz denominada así por la producción artesanal y gastronómica que se le da a la planta y el desarrollo de nuevas propuestas como el avistamiento de aves y conformación de un bioparque aprovechando el terreno del antiguo relleno sanitario.

DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos del diagnóstico ambiental para la zona de vida del área de estudio bosque húmedo premontano (bh-PM) según Holdridge (1978) y selva subandina por Cuatrecasas (1958) se evidenció vegetación arbórea en su mayoría perennifolia, de 20 a 30 m, con epifitismo moderado y temperatura media de 18 a 24 °C. Aunque hay un marcado deterioro sufrido por los ecosistemas naturales de la vereda se cuenta con pequeños relictos de bosque los cuales presentan características fisonómicas importantes con gran variedad de vegetación que permite el desarrollo funcional del ecosistema y su tendencia a la heterogeneidad la cual es clave para la RE permitiendo vincular diversas especies en el proceso.

En cualquier lugar del planeta la calidad ambiental es evidenciada por la presencia de aves, ya que por su biodiversidad indican cambios ambientales y la disminución de este grupo faunístico ya nos indica deterioro ambiental (Birdlife 2002; ACOPAZOA, 2003), afortunadamente en el área de estudio hay variedad de especies de este grupo faunístico y sus diferentes hábitos alimenticios que permiten considerarlo como un grupo potencial para procesos de restauración debido a su importante papel en la dispersión de semillas siendo esto uno de los eventos más importantes en los ecosistemas de bosques tropicales, sus nichos ecológicos ayudan a incrementar la tasa de germinación y la probabilidad del establecimiento de plántulas, disminuyendo la endogamia y favoreciendo el intercambio genético entre poblaciones de especies vegetales (Howe y Smallwood, 1982; Howe y Westley, 1988; Gorchov *et al.*, 1993; Whittaker & Jones, 1994; Fleming & Sosa, 1994; Romo, 2004), contribuyendo en procesos de recuperación en ambientes perturbados, conectando elementos del paisaje como ecosistemas deforestados y constituir núcleos de vegetación (Medellín & Gaona, 1999; Galindo *et al.*, 2000; Ingle, 2003; Griscom *et al.*, 2007; Lozada *et al.*, 2007; Vaughanman & Lopez, 2007; Muscarella & Fleming, 2007).

Los especies de murciélagos presentes en el área de estudio desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de los ecosistemas tropicales ya que contribuyen en las tasas de regeneración y diversidad, así como en el reciclamiento de nutrientes y transferencia de energía en los ecosistemas (Zarate *et al.*, 2012; Torres, 2005; MacSwiney, 2010; Medellín & Gaona, 2010), conociendo sus hábitos alimenticios frugívoros y su gusto por plantas de los géneros *Piper* y *Cecropia* con presencia en la zona. Los murciélagos y aves son afectados por procesos de alteración como la urbanización es un proceso continuo evidenciado en la zona por el establecimiento de viviendas en la fundación voces de esperanza donde actualmente se encuentran 300 casas y está en proceso de expansión de una manera desorganizada esto produce una gama de diferentes densidades y patrones de asentamiento humano (Marzluff *et al.*, 2001); la extensión de los asentamientos humanos ha ocasionado agravantes a las diferentes problemáticas a nivel biótico, provocando la reducción y fragmentación

de la vegetación nativa y modificando las comunidades de fauna residentes (Marzluff & Ewing, 2001; Alberti *et al.*, 2003).

La diversidad de especies vegetales y sus características permiten establecer cuáles de ellas pueden ser indicadas como pioneras para el proceso de restauración, según Meli & Carrasco (2011), mediante el uso de estrategias involucrando estas plantas se espera establecer conexión entre remanentes boscosos mejorando la salud de los ecosistemas en este proceso es importante combinar los saberes comunitarios, el conocimiento de expertos locales y la vinculación de científicos, La introducción de árboles nativos es una herramienta muy común dentro de la restauración la cual puede realizarse a partir de plantas recolectadas de fragmentos remanentes como el relicto presente en la institución educativas y aquellos que bordean las fuentes hídricas, siembra directa de semillas recolectadas, plantas producidas en viveros donde se espera reactivar el vivero de la UMATA con sede en la vereda, que tenga éxito el proyecto de vivero de la institución educativa Cajete y contar con el da la Universidad Autónoma, Indígena E Intercultural – UAII el que se aplica la propagación vegetativa (estacas) de especies como el nacedero y la guadua, limpieza y mantenimiento de plantas existentes.

El suelo es un componente importante para iniciar un proceso de restauración ecológica y según su estado de degradación es una barrera para la RE, afectando el desarrollo de las comunidades vegetales y animales de un área (Vargas, 2007). El nivel de fertilidad del suelo de la vereda no es el adecuado, aunque se encuentre buena disponibilidad de materia orgánica se evidencia en los análisis falta de nutrientes Na, K y P, la baja relación C-N. Cuando no existe la suficiente cantidad de estos recursos el crecimiento de las plantas se ve limitado y no persisten en el tiempo, problemas como compactación, toxicidad, baja fertilidad y capacidad de retención de agua; disminución y desaparición de los organismos se evidencian en el suelo de la vereda, los resultado muestran carencias de algunos nutriente lo que impediría que las plantas se establezcan y persistan en un lugar alterado La degradación del suelo implica la disminución de su capacidad productiva a causa del uso intensivo.

Otro factor físico importante son las condiciones climáticas debido a que en las plantas el estrés abiótico causa respuestas a nivel fisiológico y bioquímico; por esto el clima es un componente a tener en cuenta para la RE cuando las condiciones son adversas se alteran procesos como la fotosíntesis, el transporte de metabolitos, la toma y traslación de iones. Originándose estrés en la planta experimentado de forma rápida un cambio funcional, desestabilización estructural (proteínas y membranas) y un incremento de los procesos catabólicos. En este caso se observa un marcado régimen bimodal durante el periodo en el que se realizó el diagnostico existen algunas plantas capaces de aclimatarse al estrés, debido a adaptaciones metabólicas y morfológicas y en algunos casos cuando se elimina el factor estresante algunas plantas tienen la capacidad de regenerar de nuevo (Regiosa *et al.*, 2014); aun así hay que tener en cuenta el clima para definir la estrategias de RE ya que cuando estas se tornan extremas como sequias e

inundaciones es muy difícil que puedan prosperar las estrategias establecidas en el componente vegetal.

Muchos de los esfuerzos que se hacen actualmente para la conservación y restauración de ecosistemas se basan en un enfoque donde la participación de la gente es vital, el apoyo de parte de los grupos sociales es esencial para el éxito de cualquier proyecto de restauración (Van Diggelen *et al.*, 2001; Vargas, 2007; Vargas & Mora 2007). El éxito del proyecto de RE para la vereda Cajete requiere de su divulgación entre toda la comunidad y de la participación activa de las comunidades desde el momento mismo del planteamiento de los objetivos del proyecto (Hobbs & Harris 2001). En este estudio se analizó el componente social conociendo saberes tradicionales de la comunidad y su preocupación por la pérdida de servicios a si entonces se espera que haya aceptabilidad en el eventual programa de RE establecido y vincularlos al proceso en este caso de debe resaltar el conocimiento de las especies vegetales de la zona que pueden ser útiles así como su relación con especies faunísticas, la comunidad de la vereda se constituye en potencial de RE debido al interés de superar los disturbios ecológico resaltando que ya han participado en procesos de conservación y cuidado del medio ambiente además se cuenta con un grupo bien organizado llamado *Amigos del ambiente*, que en construcción conjunta con la comunidad han desarrollado jornadas de limpieza, embellecimiento paisajístico, reforestación y capacitaciones con el fin de motivar a las personas a vivir en un ambiente agradable.

Lo que se busca en un ejercicio de cartografía social es que las prácticas y saberes sobre el espacio físico y social puedan ser dispuestos para los ejercicios de conocimiento, ordenamiento y resistencia que las comunidades emprenden (Barrera, 2009). En nuestro caso al intentar que la comunidad trasladara su terreno en un croquis se buscó que los habitantes de la vereda tuviesen un conocimiento integral del terreno donde además se buscó un propósito participativo esperando la vinculación activa de la comunidad en el proceso de restauración, se obtuvo la percepción de una extensión de la vereda muy similar a la realidad por parte de la comunidad, aunque con poco conocimiento de la ubicación de los remanentes de bosque más extensos del área Pero lo importante fue que se generaron procesos de reflexión y producción del conocimiento de la zona por parte de los miembros de la comunidad.

El análisis multicriterio del programa NAIADE establece que para la zona la mejor alternativa a dar inicio al proceso de restauración es mejoramiento en la agricultura donde emplear técnicas agroecológicas dará pautas para un buen manejo de los agroecosistemas sin provocar daños innecesarios teniendo en cuenta la situación actual de la vereda y el manejo que se le da a los bosque por parte de la comunidad, se puede desarrollar agroforestería como alternativas Entre los criterios el más importante pensando en la RE es la participación comunitaria, para esto de debe haber un apoyo por parte de las instituciones educativas y gubernamentales que fomenten y financien proyectos buscando la conservación de la biodiversidad y reducir el impacto sobre los bosque.

Los disturbios ecológicos presentes en la vereda han conllevado a la pérdida de servicios ambientales constituyéndose en una grave problemática para los ecosistemas naturales y la comunidad, aspectos como la contaminación de fuentes hídricas, tala acelerada y la intervención humana sobre lo bosque naturales ha conllevado a fragmentación de los bosques en la vereda; este proceso es para muchos ecólogos uno de los procesos que afectan más severamente a la biodiversidad, especialmente en los ecosistemas tropicales (Burel & Baudry, 2002). Según Forman & Godron (1986), cuanto más pequeños son los relictos de bosque resultantes del proceso de perturbación, menor será la densidad de las poblaciones y mayor el riesgo de extinción de especies. Esto hace que se convierta en una necesidad la conservación de los pocos remanentes de bosque existentes y establecer conexión o ampliación de estos ecosistemas.

La vereda cuenta con potencialidades de la zona para un proceso de restauración ecológica como sus recursos naturales por ejemplo las aves bajo la propuesta del desarrollo de un turismo rural sustentable, lo cual es una alternativa de manejo de los recursos naturales que ofrece cada lugar y para el desarrollo de las comunidades. La observación de aves con fines turísticos ha ido cobrando fuerza, al ser la avifauna un grupo que posee gran variedad de adaptaciones al ambiente, bellos plumajes, cantos y formas que pueden ser apreciadas por diversos grupos de turistas (Rodríguez *et al.*, 2008) los murciélagos y las aves presentan características ecológicas importante constituyéndose en un elemento con potencial a tener en cuenta, teniendo la certeza que 2 especies pertenecientes a la familia Phyllostomidae pueden ser dispersoras de plantas de los géneros *Cecropia* y *Piper* géneros que cuentan con especies que pueden ser importantes para este estudio como al parecer la quiropterocoria es más frecuente en familias como Piperaceae, Moraceae, Arecaceae, Anacardiaceae, Sapotaceae y Solanaceae (Galindo *et al.*, 2000). El componente vegetal sin duda es un factor vital para la RE ya que como se observa establece relaciones simbióticas con la fauna y contribuyendo al bienestar así mismo se sabe de especies con características importantes para cuidar fuentes hídricas como por ejemplo el nacedero (*Trichantera gigantea*). Pero hay otras especies que además de sus características ecológicas presentan usos comerciales, artesanales y de construcción como la guadua, conociendo de la importancia que presentan estas y otras plantas tal como son mencionadas en las tablas 1 y 9 sería conveniente establecer plan de manejo de estas especies y así definir estrategias de conservación de los relictos de bosque mejorando el entorno en general en la vereda y recuperar algunos servicios ambientales perdidos.

En cuanto al componente biofísico se cuenta con una importante oferta hídrica a lo largo de la vereda principalmente por la quebrada “La Lajita” la cual se encuentra bajo un proceso de contaminación debido al vertimiento de aguas residuales por parte de asentamientos humanos, pero actualmente se espera disminuir la contaminación con la implementación de un sistema de alcantarillado con colector de aguas residuales, de recuperarse estos sitios podrían reestablecerse balnearios que existían en la zona y se abrirían puertas hacia un ecoturismo en

conjunto con otras actividades como la ruta del maíz contribuyendo al bienestar de la zona y generando posibles fuentes de empleo.

Para la consecución de los objetivos trazados a nivel vegetal se cuenta con el vivero de la UMATA el cual podría ser restablecido bajo un plan de manejo adecuado asesorado por un profesional ya que ellos por falta de manejo y asesoría han dejado caer este proyectos además la institución educativa Cajete esta con la visión para la creación de un vivero propio, la Universidad Autónoma, Indígena E Intercultural (UAI) cuenta con su vivero en el cual propagan entre otras nacederos y guadua plantas con características ecológicas importantes y que esperan sembrarlas a lo extenso de la vereda con el fin de cuidar pequeños afluentes. La presencia de grupos organizados en la vereda como “amigos del ambiente” da la oportunidad de convocar a la comunidad de manera más eficiente y establecer con ellos jornadas de actividades ambientales; ya que las líneas de acción establecidas requieren de la participación activa de la comunidad en proceso propuesto para que puedan ser cumplidas.

10. CONCLUSIONES

La oferta biofísica de la zona permite generar estrategias de restauración ya que se dispone de recursos en el componente vegetal y faunístico con características importantes para dar inicio a un proceso de RE

De las 213 especies vegetales reportadas para la zona se proponen para el proceso inicial de RE 15 especies con potencial dinamizador y por ser más reconocidas por la comunidad.

Para lograr mitigar los daños en los ecosistemas ocasionados por los disturbios ambientales es importante conocer su dinámica ya que en su mayoría son originados e intensificados por la acción antropogénica, por esto las iniciativas originadas hacia la remediación de estos deben incorporar la acción comunitaria.

Los saberes tradicionales de la comunidad y el conocimiento de la transformación del territorio así como la identificación de todo el potencial de RE de los recursos naturales son esenciales para generar estrategias que permitan tener la posibilidad de recuperación de los ecosistemas.

11. RECOMENDACIONES

Al momento de iniciar el proceso de RE es conveniente realizar la fertilización se del suelo ya que en los resultados se observa carencia de algunos nutrientes..

Fortalecer las prácticas agroecológicas desarrolladas en las instituciones educativas del área y tratar de que se repliquen a lo largo de la vereda mediante talleres y capacitaciones a la comunidad.

Establecer diálogos comunidad investigador, vinculando la sociedad en actividades prácticas como jornadas de siembra de árboles o de aseo que permitan a las personas intervenir directamente en los procesos de Restauración Ecológica y creen estrategias para la aplicación de sus conocimientos.

Realizar planes de manejo de las especies dinamizadoras seleccionadas del diagnóstico ambiental.

Fortalecer los grupos comunales de la vereda que encaminan prácticas de conservación de recursos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

Acero, L. (1985). Árboles de la zona cafetera colombiana. Ediciones Fondo Cultural Cafetero, Bogotá.

ACOPAZOA (Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuarios). (2003). Biodiversidad. Colombia país de vida. Programa de formación ambiental para maestros. Bogotá: Cargraphics S.A. 87p.

Alberti, M., Marzluff, J., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryan, C. & Zumbrunnen, C. (2003). Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. *BioScience* 53(12): 1169-1179.

Alcázar, C., Díaz, S., Salgado, B., & Ramírez, B. (2002). Estructura y composición de un relicto de bosque subandino, Popayán, Colombia. *La Botánica del nuevo Milenio: Memorias del tercer congreso ecuatoriano de Botánica, Quito.* 163-180 pp.

Andrade, H. & Santamaría, G. (1997). Cartografía Social para la planeación participativa. Proyecto de capacitación para profesiones del sector ambiental. 153-164 pp.

Aguilar, M. 2009. El papel de las caracterizaciones diagnósticas. En: Barrera *et, al* (eds.). Restauración Ecológica de Áreas Degradadas por Minería a Cielo Abierto. En Colombia Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D.C.

Aronson, J., Renison, D., Rangel, J., Levy-Tacher, S., Ovalle, C., & Del Pozo, A. (2007). Restauración del Capital Natural: sin reservas no hay bienes ni servicios. *Revista Ecosistemas*, 16(3) 15-24.

Ayerbe, F., Gómez, L. López, J., Ramírez, B., Sandoval, J., & González, M. (2009). Avifauna de Popayán y Municipios Aledaños. *Novedades Colombianas*, 9(1) 1-26.

Barrera, J., & Valdés, C. (2007). Herramientas para abordar la restauración ecológica de áreas disturbadas en Colombia. *Universitas Scientiarum*, 12: 11-24.

Barrera, J., Contreras, S., Garzón, N., Moreno, A. & Montoya, S. (2010). Manual para la restauración ecológica de los ecosistemas disturbados del distrito capital. secretaria distrital de ambiente (SDA), Pontificia Universidad Javeriana (PUJ). Bogotá, Colombia. 401 p.

Barrera, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP) y cartografía social. Cuadernos de Geografía. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Geografía *Revista Colombiana de Geografía* 18: 9-23.

Birdlife. (2002). Globally threatened birds indicating priorities for action. Cambridge, UK: Birdlife international.

Bolaños, G., Feuillet, C., Chito, E., Eduard L., Muñoz, E. & Ramírez, B. (2010). Vegetación, estructura y composición de un área boscosa en el jardín botánico “Álvaro José Negret”, vereda La Rejoya, Popayán (Cauca, Colombia), Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 14(2), 19-38.

Burel, F., & Baudry, J. (2002). Ecología del Paisaje, conceptos, métodos y aplicaciones. Mundi-Prensa. Libros. Madrid. 353 p.

Caldas, E. Fernández; Salguero, M Tejedor; Quantin, Paul (1982). Suelos de regiones volcánicas: Tenerife, Islas Canarias. Editorial CSIC-CSIC Press.

Cano, I., Zamudio, N., & Vargas O. (2006). Una experiencia de Restauración Ecológica con Participación Comunitaria en predios del Embalse de Chisacá, Localidad de Usme, Bogotá, D.C. 126.

Cárdenas, J., Castañeda, J., Brieva, D., Laverde, C., Pereira, M., Rodríguez, L., & Sierra, C. 2013. Métodos complementarios para la valoración de la biodiversidad: una aproximación interdisciplinaria Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de los Andes. 112-153 pp.

Claro, F. (2006). Índice de disponibilidad hídrica (IDH) metodología de cálculo y aplicación en Colombia. Bogotá: Ideam.

Cassini, M. (1999). Importancia de la etología en la Conservación. Etología, 7, 69-75.

Ceccon, E. (2013). Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y Sociales. Primera edición, 288 p.

Corporacion autonoma regional del Cauca CRC. (2010). Documento de análisis socioambiental del departamento del Cauca: como elemento para identificación de lineamientos para ajuste de instrumentos de planificación de la CRC. 159 p..

Corporacion autonoma regional del Cauca CRC. (2010). Caracterización ambiental plan departamental de aguas y saneamiento básico Departamento del Cauca. 159 p.

Corso, L., Jerena, E. & Rubio, R. (2012). La potencialidad del territorio en la restauración ecológica. El uso de herramientas SIG para establecer prioridades de restauración ecológica. Gestión y ambiente, 15(3), 39-50 pp.

Chavez, C. (2013). Formulación de un plan de gestión para los problemas ambientales identificados en la subcuenca del río Molino. Trabajo de grado de biología Universidad del Cauca. 64 p.

Chaves, J. (2001). La cartografía social: un procedimiento para la planeación participativa en el nivel local. Santiago de Cali: CVC. 95 p.

Chaves, J., & Freile, J. (2005). Aves Comunes de la Reserva Otonga y los Bosques Nublados Noroccidentales del Ecuador. Fundación Otonga, Quito.

Chazdon, R. (2008). Más allá de la deforestación: Restauración de bosques y servicios de los ecosistemas en tierras degradadas. *Science*, 320 (5882), 1458-1460 pp.

Elliott, E, & Cole, C. (1989). Una perspectiva sobre la ciencia del agroecosistema. *Ecología*, 1597-1602 pp.

DAMA. (2006). Protocolo Distrital de Restauración ecológica. Consultado en: <http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/php/decide.php?patron=03.13050201>

FAO. Forest Resource Assessment (1993). En: http://www.customw.com/ecoweb/notas/notas/970829_2.html.

Exactas, T. M. Y. A. D. C., Naturales, F. Y., Ríos, O. V., Bejarano, S. P. R., Ruiz, P. A. G. & Triana, J. E. D. Grupo de restauración ecológica (GREUNAL). (2010). Guías técnicas para la restauración de ecosistemas. 92 p.

Fadda, G. (sf) Metodología para los estudios de suelos en campo. (p 16 p). Cátedra de Edafología Facultad de Agronomía y Zootecnia Universidad Nacional de Tucumán. 16 p.

Ferrera, R., Rojas, N., Poggi, H., Alarcón, A. & Cañizares, R. (2006). Procesos de biorremediación de suelo y agua contaminados por hidrocarburos del petróleo y otros compuestos orgánicos. *Revista latinoamericana de Microbiología*, 48(2), 179-187.

Figueroa, A. & Zambrano, L. (2002). Los recursos vegetales y su gestión para el desarrollo del Cauca. <http://tampu.unicauca.edu.co/merlin/preview/viviendo.php?id=103#>

Fleming, T. & Sosa, V. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy* 75(4):845-851.

Fontúrbel, F. (2004). Conservación de ecosistemas: un nuevo paradigma en la conservación de la biodiversidad. *Ciencia abierta internacional*, 23, 18.

Forman, R. & Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*, John Wiley, New York. 619 p.

Galindo, J., Guevara, J. & Sosa, V. (2000). Bat and bird generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology* 14(6):1693-1703.

Gamboa, P. (2007) Proyecto pedagógico ambiental escolar, PRAEs. "institución educativa Cajete" En: Municipio certificado de Popayán. Proyecto educativo institucional 2006-2015 institución educativa Cajete, corregimiento Cajete. Secretaria de educación, cultura y deporte. (pp. 65-94).

Gorchov, D., Cornejo, F. Ascorra, C. & Jaramillo, M. (1993). The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. *Vegetatio* 107/108:339-349.

Grime, J. (1979). *Plant strategies and vegetation processes*. Wiley, Chichester. 222 p.

Griscom, H., Kalko, E. & Ashton, M. (2007). Frugivory by small vertebrates within a deforested, dry tropical region of central America. *Biotropica* 39(2):278-282.

Harris, L. (1984). *The Fragmented Forest: Island Biogeography Theory and the Preservation of Biotic Diversity*. University of Chicago

Habegger, S. & Mancilla, I. (2006). El poder de la cartografía en las prácticas contra hegemónicas o la cartografía social como estrategia para diagnosticar nuestro territorio. 10 p.

Herrera, J. (2008). Cartografía social. Disponible en: juanherrerafiles.wordpress.com/2008/01/cartografia-social.pdf. 21 p.

Hilty, L. & Brown, W. (2001). *Guía de las aves de Colombia*. Universidad del Valle.

Hobbs, R. & Harris, J. (2001). Restoration Ecology: Repairing the Earth's Ecosystems in the New Millennium. *Restoration Ecology* 9(2): 239-246.

Howe, H. & Smallwood J. (1982). Ecology of seed dispersal. *Annual Review Ecology and Systematic* 13:201-228.

Howe, H. & Westley L. (1988). *Ecological relationship of plants and animals*. Oxford University Press. Oxford.

IDEAM, IAvH, & Sinchi, IAP (2007). *Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia*. IGAC.

IGAC. (2009). Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento del Cauca. Instituto Geográfico Agustín Codazzi – Subdirección de Agrología. Imprenta Nacional de Colombia.

Ingle, N. (2003). Seed dispersal by wind, birds, and bats between Philippine montane rainforest and successional vegetation. *Oecologia* 134:251-261.

Jiménez, J., Londoño & Piedrahita, S.F. (2004). Árboles, Arbustos y Plantas Indicadoras para Atraer a las Aves. Medellín

Lamb, D., Erskine, P. & Parrotta, J. (2005). Restauración de paisajes forestales tropicales degradados. *Science*, 310 (5754), 1628-1632.

Lambin, E. (1997). Modelado y monitoreo de los procesos de cambio de la cubierta vegetal en las regiones tropicales. *Avances en la geografía física*, 21(3), 375-393.

Lizcano, J., Bittner, J., Álvarez, J., Galindo R., Berbesi, F., Torres, A., Hoffman, W., Sánchez, R., Gallardo, O., Pacheco, D., Sarmiento, J., Álvarez, S., Rivera, C. & Hernández, C. (2010). Día de la Biodiversidad en Norte de Santander r. Grupo de Investigación en Ecología y Biogeografía (GIEB), Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia. 26 p.

López, L., Becoche, J., Macías, D., Ruiz, K., Velasco, A. & Pineda, S. (2015). Estructura y composición florística de la Reserva Forestal - Institución Educativa Cajete, Popayán (Cauca). *Revista Luna Azul*, 41, 131-151.

Lozada, T., De Koning, F., Marché, R., Klein, A. & Tschardt T. (2007). Tree recovery and seed dispersal by birds: comparing forest, agroforestry and abandoned agroforestry in coast Ecuador. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8:131-140.

MacSwiney, G. (2010). Murciélagos. En: Duran R. y M. Méndez (Eds.). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. México. 496 p.

Márquez, G. (2001). De la abundancia a la escasez: La transformación de ecosistemas en Colombia. 86 p.

Márquez, C., Bechard, M., Gast, F. & Vanegas, V. (2005). Aves rapaces diurnas de Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 394 p.

Marzluff, J., Bowman, R. & Donnelly, R. (2001). A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches. pp 1-17. En: Marzluff, J.M. R. Bowman & R. Donnelly (Eds.). *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*. Kluwer Academic, Norwell.

Marzluff, J., & K, Ewing. (2001). Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: A general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. *Restoration Ecology* 9(3): 280-292

Mas, J., Velázquez, A., & Couturier, S. (2009). La evaluación de los cambios de cobertura/uso del suelo en la República Mexicana. *Investigación ambiental*, 23-39.

Medellín, R & Gaona, O. (1999). Seed dispersal by bats and birds in forests and disturbed habitats of Chiapas, Mexico. *Biotropica* 31(3):478-485.

Medellín, R & Gaona, O. (2010). Los murciélagos, los animales más calumniados y maltratados en México y en el mundo. *Oikos*. 1: 11-13

Meli, P. (2003). Restauración ecológica de bosques tropicales. Veinte años de investigación académica. *Interciencia*, 28(10): 581-589.

Meli, P., & Carrasco, V. (2011). Restauración ecológica de riberas. manual para la recuperación de la vegetación ribereña en arroyos de la Selva Lacandona. Colección. 66 p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial & Ministerio de Hacienda y Crédito Público DNP – DDU – SDAS (2009). Programa para el saneamiento, manejo y recuperación ambiental de la cuenca alta del río Cauca. Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia: Departamento Nacional de Planeación. 60 p.

Mojica, F. (1990). Fundamentos para la interpretación de análisis de suelos, plantas y aguas para riego. SCCS. Bogotá. 323p.

Monterroso, A. (2009). Producción agroecológica más sana y sustentable. Consultado de:
http://webs.chasque.net/~rapaluy1/publicaciones/triptico_agroecologia.pdf

Mora, H., & Jaramillo, C. (2004). Aproximación a la construcción de cartografía social a través de la geomática. *Ventana Informática - Centro de investigaciones y desarrollo Facultad de Ingeniería, Universidad de Manizales*, 11p.

Munda G. (1995). Multicriteria evaluation in a fuzzy environment. Theory and applications in ecological economics, *Contributions to Economics Series physica-verlag, Heidelberg*. 255p

Municipio de Popayán. (2000). Plan de ordenamiento territorial. Documento técnico, Componente ambiental. 95 p.

Muscarella, R., & Fleming, T. (2007). The role of frugivorous bats in tropical forest succession. *Biological Reviews* 82:1-18.

Negret, A. (1990). Coníferas exóticas, nuevo alimento para la ardilla común (*Sciurus granatensis*). *Novedades Colombianas Nueva época*, 2: 71.

Noss, R. (1994). Some principles of conservation biology, as they apply to environmental law. *Chicago-Kent Law Review* 69(4):893.

Organización para la educación y protección animal OpEPA. (2014). Cucharo blanco - *Myrsine coriacea* Consultado en: http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=328&Itemid3

Orsi, F., Geneletti, D. & Newton, A. (2011). Hacia un conjunto común de criterios e indicadores para identificar las prioridades de restauración forestal: Un enfoque basado en paneles de expertos. *Ecological indicators*, 11(2): 337-347.

Ospina, O. & Vanegas S. (2010). Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación plan nacional de restauración de ecosistemas. república de Colombia Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Colombia. 100 p.

Polania, M., & Linero, S. (2012). Líneas de acción para la conservación de la microcuenca La Chorrera municipio de Popayán propuesta participativa con habitantes del barrio El Poblado de los altos sauces. Trabajo de grado de Biología Universidad del Cauca. 81 p.

Posso, V., Cruz, A., Ruales, M., Ariza, H., Eljach, J., Cobo, E., Tafur, G., Ordoñez, D., Ruales, M. & Muñoz M. (2010). Generalidades del relleno sanitario "el ojito". SENA., Popayán

Pulido, Pérez, L.; Vega, L.; Ríos, H.; & Arce, C. (2007). Protocolo para la restauración de cobertura vegetal afectada por incendios. 2 ed. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial. Bogotá, D.C. 64 p.

Ramírez, H. & Mejía, O. (2006).- Mamíferos observados en cuatro áreas de las facultades de la Universidad del Cauca: 10-16 (en) CORPORACIÓN GAIA (ed.) Informe técnico del proyecto "Ecofacultades: Una visión ambiental". Universidad del Cauca. Vicerrectoría de Cultura y Bienestar. Popayán.

Ramírez, H., Pérez W., & Ramírez J. (2008). Mamíferos presentes en el municipio de Popayán, Cauca, Colombia. *Boletín Científico Museo Historia Natural* 12: 65-89.

Ramos, R., G. Díaz & A, Domínguez. (2002). Macrófitas acuáticas: ¿contaminantes o soluciones de la contaminación por metales pesados? XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún México. 8 p.

Romo, M. (2004). Regeneration ecology and population structure of the emergent tree *Dipterix micrantha* (Fabaceae) in floodplain forests of the Manu river, Amazon Peru. *Annales Universitatis Turkuensis*.

Rosete, F., Pérez, J. & Bocco, G. (2009). Contribución al análisis del cambio de uso de suelo y vegetación (1978-2000) en la Península de Baja California, México. *Investigación Ambiental*. 1:70-82.

Rueda, M. (1995). nuestra megadiversidad una oportunidad para el desarrollo nacional Misión Ciencia Educación y Desarrollo. Presidencia de la República. Colciencias. Bogotá. Tomo 6. 451 p.

Russell, G., Hawkins, C. & O'Neill M. (1997). The role of GIS in selecting sites for Riparian Restoration based on hydrology and land use. *Restoration Ecology* 5: 45, 56-68.

SER (Society for Ecological Restoration International). (2004). Principios de SER International Sobre La Restauración. Ecológica. Grupo de Trabajo Sobre Ciencia y Políticas. 15 p.

Sterling, M. (2011). Especies dinamizadoras de procesos de restauración ecológica participativa (REP) en diferentes etapas seriales en el parque nacional natural Munchique municipio del Tambo. Trabajo de grado de Biología. Universidad del Cauca. 122 p.

Toledo, V., & Alarcón, P. (2012). La Etnoecología hoy: Panorama, avances, desafíos. *Etnoecológica* 9 (1): 1-16.

Torres, J. (2005). Estructura de una comunidad tropical de murciélagos presente en la cueva "El Salitre", Colima, México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Tesis de maestría. 132 p.

Valencia, P., Seth, S. & Burbano, L. (2009). Informe final auditoria especial a la gestión integral del recurso hídrico en Colombia Popayán. Contraloría departamental del Cauca. 34 p.

Van Andel, J. & Aronson, J. (2006). Ecología de la restauración: la nueva frontera. Blacwell publicación, Oxford UK. 319 p.

Van Andel, J. & Van Den Vergh, J. (1987). Disturbance of grasslands. Outline of the theme, in *Disturbance in Grasslands, Causes, Effects and Processes* (eds. Van Andel, J., Bakker J and Snaydon, R), *Geobotany* 10, Junk, Dordrecht, 3-13.

Van Diggelen, R., Grootjans, A. & Harris, J. (2001). Ecological Restoration: State of the Art or State of the Science? *Restoration Ecology* 9(2): 115-118

Vargas, O. (2007). Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Facultad de Ciencias. Departamento de biología. 194 p.

Vargas, O. & Mora, F. (2007). La restauración ecológica. Su contexto, definiciones y dimensiones. Pp. 14-32. En: O. Vargas (ed). Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional de Colombia – Colciencias.

Vargas O., Reyes S., Gómez P. & Díaz J. (2010). Guías técnicas para la restauración ecológica de ecosistemas. 4-5pp.

Varona, G., Mamian, L. & Macias, D. (2007). Restauración ecosistémica. En: Macías, D., Varona, G., Mamian, L., Paz, G., Ramírez, B. El macizo colombiano diversidad potencialidades y conservación vegetal Universidad del Cauca. 6-40 pp.

Vaughan, C. & Lopez, J. (2007). Food niche overlap among frugivorous bats in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 55(1):301-313.

Viafara, F. (2012). Aportes desde la gestión cultural ambiental a los planes de manejo integrado de la zona costera de la Bocana de Guapi departamento del Cauca. 163 p.

Whittaker, R. & Jones, S. (1994). The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem Krakatau, Indonesia. *Journal of Biogeography* 21:245-258.

Zamora, H. (2000). Análisis biogeográfico de los macroinvertebrados acuáticos epicontinentales (MAE) en el Departamento del Cauca, Colombia. *Unicauca Ciencia*.5: 11-30.

Zárate, D. Serrato, A. & López, R. (2012). Importancia ecológica de los murciélagos. 9p.

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta diligenciada

ENCUESTA INDIVIDUAL VEREDA . UNIVERSIDAD DEL CAUCA. FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y LA EDUCACIÓN. DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA VEREDA CAJETE.												
Objetivo: Conocer aspectos sobre el estado socio ambiental actual de la vereda Cajete.												
Fecha (Día/Mes/Año): <u>06.03.014</u>										Hora:		
Lugar: <u>Año Cajete - Popayán</u>										Encuesta N°:		
Nombre del encuestado: <u>Sara Eva Quinones Daza</u>												
COMPONENTE I. DATOS DEL ENCUESTADO												
1. ¿Qué edad tiene usted?												
14-20 Años <input type="checkbox"/>			21-30 Años <input type="checkbox"/>			31-45 Años <input type="checkbox"/>			46-55 Años <input checked="" type="checkbox"/>		Más de 56 Años <input type="checkbox"/>	
2. Género: <input type="checkbox"/> Masculino <input checked="" type="checkbox"/> Femenino												
3. ¿Hace cuánto vive usted en esta comunidad?												
0-2 Años <input type="checkbox"/>			3-6 Años <input type="checkbox"/>			7-15 Años <input checked="" type="checkbox"/>			Más de 15 Años <input type="checkbox"/>			
4. Durante el último año ¿Cuáles han sido las actividades económicas a las que usted les ha destinado más tiempo?												
<input checked="" type="checkbox"/> a. Agricultura <input type="checkbox"/> b. Ganadería <input type="checkbox"/> c. Pesca <input type="checkbox"/> d. Elaboración de productos lácteos. <input type="checkbox"/> e. Extracción de madera <input checked="" type="checkbox"/> f. Otra ¿Cuál? <u>Artesanías</u>												
5. Si usted es agricultor, ¿usted utiliza un sistema de riego? <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No												
6.1 Si usted es agricultor y/o ganadero, ¿usted utiliza la quema para generar nuevo terreno para sus actividades?												
<input type="checkbox"/> Sí ¿Cuántas veces en el año? <input checked="" type="checkbox"/> No												
6.2 Si usted es agricultor y/o ganadero, ¿usted utiliza la tala para generar nuevo terreno para sus actividades?												
<input type="checkbox"/> Sí ¿Cuántas veces en el año? <input checked="" type="checkbox"/> No												
6.3 Si usted es agricultor, ¿usted utiliza agroquímicos para sus actividades?												
<input type="checkbox"/> Sí ¿Cuántas veces en el año? <input checked="" type="checkbox"/> No												
7. Para cada actividad, ¿Durante cuántos meses la realiza en un año?												
a. Agricultura; meses ___ b. Ganadería; meses ___ c. Pesca; meses ___ d. Elaboración de productos lácteos; meses ___ e. Extracción de madera del bosque ___ meses f. Otra, ¿cuál? ___ meses ___												
7.1 ¿Cuáles meses? [Señalar con una X los meses, importante corroborar que la respuesta coincida con la dada en la pregunta anterior. Por ejemplo si en agricultura fueran cuatro meses, sólo cuatro meses podrá seleccionar en la tabla]												
Agricultura	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre

Ganadería																				
Pesca																				
Elaboración productos lácteos																				
Otra																				

8. ¿A lo largo del año cuál es la actividad económica que le reporta mayores ingresos?
 a. Agricultura b. Ganadería c. Pesca d. Elaboración de productos lácteos. e. Extracción de material del bosque f. Otro ¿Cuál?

9. Después de un día de trabajo, ¿qué ganancia le parece a usted es la mínima para considerar que el día fue rentable/satisfactorio?

1.000 a 10.000 \$ 11.000 a 20.000 \$ 21.000 a 30.000 \$ 31.000 a 40.000 \$ Más de 40.000 \$

10. ¿Qué cantidad de recurso necesita extraer de la actividad económica para lograr esta ganancia?

COMPONENTE II. SITUACIÓN DEL HOGAR

11. ¿Cuántas personas (adultos y niños) hay en su hogar (incluyéndolo a usted)? 4

12. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted?

Menos de 2 personas De 3 a 6 personas Más de 6 personas Ninguna

13. ¿Hace cuánto tiempo su familia vive en esta comunidad?

Menos de 5 años Entre 5 y 10 años Entre 11 y 20 años Más de 20 años

16. ¿Usted o alguno de los miembros de su hogar ha colaborado en actividades de manejo, conservación o monitoreo de los recursos naturales en la zona durante el último año?

Sí, ¿En qué tipo de actividades? ¿Cuántos días al año? No

17. El terreno ocupado por su hogar es:

a. Propia y totalmente pagada b. Propia y lo están pagando c. Heredada o regalada d. Derecho de Posesión e. Arrendada f. Transferida o prestada e. Otra forma, ¿cuál?

19. Si es agricultor o ganadero, el terreno donde lo hace es:

a. Propio y totalmente pagado b. Propio y lo están pagando c. Heredado o regalado d. Derecho de Posesión e. Arrendado ¿Quién se la arrienda (jefe, familiar(1) o personal de la comunidad(2))?

f. Transferido o prestado ¿Quién (jefe, familiar o persona de la comunidad)?

e. Otra forma, ¿cuál?

20. ¿Cuántas hectáreas mide el terreno donde habitan? 11-600 mts²

21. ¿Cuántas hectáreas mide el terreno donde cultiva? 1 ha

22. Si hubiera un problema relacionado con el uso del recurso natural en esta comunidad, ¿qué tan probable cree usted que la gente ayudara para tratar de resolver el problema?

a. Muy probable b. Algo probable Probable d. Poco probable e. Nada probable

COMPONENTE. PREGUNTAS SOBRE VALORACIÓN DEL AMBIENTE

23. ¿Usted prefiere que en la zona de la vereda haya varias clases/especies de plantas y animales o preferiría que hubiera potreros y cultivos?

a. Presencia de cultivos y potreros Variedad de especies de plantas y animales c. No le importa

24. ¿Qué cree usted que pasaría si las áreas de bosque desaparecieran totalmente de esta zona?

- Se acabarían muchas especies animales y bosques nativos.

25. ¿Qué especies de plantas y animales de la zona usted reconoce de la zona? (Nombres)

torcazos, quinquinós, mirtas, congos de monte, brayahes, robles, yarumos, guadua.

26.1 De las plantas y animales que mencionó, ¿Cuáles tienen alguna importancia económica para usted?

- Ninguno

26.1 De las plantas y animales que mencionó, ¿Conoce alguna que ayude a preservar un recurso natural?

¿Cuál?

- La guadua

27. ¿Qué pasaría con la agricultura, la ganadería y otras actividades económicas si desapareciera definitivamente el bosque de esta zona?

- No se conseguiría recursos económicos para el sustento

28. ¿Qué plantas y animales que usted reconozca no ha vuelto a ver por la zona?

- Algunas aves, quatin, armadillo.

29. ¿Estaría dispuesto a ceder parte de su terreno para que un fragmento de bosque se conservara? Sí No

30. Con que cocina usted: Energía Gas Leña Carbón

31. Si cocina con leña, ¿de dónde extrae la leña? Árboles secos caídos. Corta árboles para secar. Otra

¿Cuál?

32. ¿Usted caza en los bosques cercanos de la vereda? Sí No

33. ¿Usted y la comunidad tiene invitaciones por parte de las instituciones educativas de la zona para actividades que ayuden a proteger los recursos naturales?

Sí No

34. ¿Usted cree que el medio ambiente le puede brindar cierto tipo de servicios?

Sí No Cuáles? Agua, distracción, conservación.

35. ¿Qué es lo que más le gusta de vivir en la vereda Cajeta?

- La tranquilidad, la disponibilidad para beneficiarse.

36. ¿Usted se iría a vivir a otra parte? Sí. ¿Por qué? No del trabajo agrícola.

COMPONENTE V. PREGUNTAS SOBRE CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES

37. ¿Ha habido conflictos en la vereda por el uso de recursos naturales? Sí, ¿cuáles? No

- La presencia de la fundación Noves de Esmeralda por la tala indiscriminada de árboles nativos y guadua, contaminación de la quebrada La Lagita, dono a humedales

38. ¿Cómo se han manejado?

- No se ha hecho ningún tipo de manejo.

39. ¿Se han solucionado? Sí, ¿cómo? No, ¿por qué?

Nadie se ha preocupado por hacerlo.

¿Para usted cuáles son los recursos más importantes del bosque de la vereda?

- La guadua, las humedales, fauna y flora.

¿Qué recursos naturales son utilizados por la comunidad (personal y/o familiar)?

- La guadua, leña, agua.

Si usted y su comunidad tuvieran la posibilidad de extraer y vender a buen precio toda la madera del bosque

en un solo año, ¿estaría de acuerdo en hacerlo? ¿Por qué?

No estaría de acuerdo porque acordamos con nuestras reuniones.

¿Qué pasaría con la economía local si desapareciera definitivamente el bosque de esta zona?

- Las personas que trabajan el monte no tendrían cómo trabajar sus productos.

Por favor describame la situación actual y lo que ha venido sucediendo aquí con los recursos naturales. En qué condiciones cree que estaban los bosques de la vereda y que plantas y animales había que ya no se observan hace:

50 años

15 años

x 5 años

La quebrada la carita.

¿En qué condiciones cree que estará la vereda en 10 años?

- Sin muchos de sus recursos naturales (árboles, fauna, agua)

Si HOY el bosque estuviera en las condiciones de hace 50 años ¿qué pasaría?

- Habría una gran cantidad de recursos hídricos, flora, fauna.

Si fuese necesario que usted dejara de extraer madera, papa (o el recurso al que le dedique más tiempo hoy) durante varios años para asegurar que sus nietos puedan seguir aprovechándolo, ¿Usted lo haría?

- Sí

¿Conoce alguna ley, decreto, resolución etc, para proteger los recursos naturales que hay en la vereda?

¿Cuáles?

- No las conozco.

¿Conoce algunas especies de plantas y animales que habitan en la vereda actualmente? ¿Cuáles?

quinquinas, miras, barraneros, guatras, guadua

¿Conoce algunas especies de plantas que crezcan después de haber desyerbado y/o quemado un terreno?

- No

¿Le gustaría que sus hijos siguieran viviendo en la zona?

- Sí

En lo que usted lleva viviendo en la zona, ¿ha visto algunos cambios en el área de los bosques de la vereda?

¿Cuáles?

- Que hay menos bosques y menos humedales.

¿La comunidad de la vereda ha fijado reglas en relación al uso de recursos naturales?

- No

¿Qué opina usted sobre el uso que se le dan a las basuras en la vereda?

- Actualmente se está tratando de mejorar ese aspecto.

¿Tiene conocimiento acerca de la fundación del relleno sanitario en la vereda?

¿Cuáles han sido los efectos negativos más notorios en la parte ambiental y social para la vereda por parte de este?

- La tala indiscriminada, la falta de humedales, mayor número de habitantes

¿Considera que este ha traído algún factor positivo para la vereda (como por ejemplo la generación de empleo)? SÍ ¿CUAL? NO

- En parte ha contribuido en la generación de empleo por lo x se han aumentado los restaurantes en la zona.

Anexo 2. Registro fotográfico de diferentes fases del proyecto



Anexo 2A. Diligenciamiento de encuestas con la comunidad.



Anexo 2B. Relicto de bosque ubicado en la institución educativa Cajete.



Anexo 2C. Propagación de especies potenciales mediante estacas y siembra por semillas.



Anexo 2D, potencialidades presentes en la vereda (fomentación de prácticas al cuidado ambiental, viveros, prácticas agroecológicas compostaje mantenimiento de guaduales).

Anexo 3. Cuadro comparativo de fuentes básicas de información.

planes aspectos	POT	Plan de desarrollo	Plan de manejo ambiental municipal
Año de creación	2002	2013-2015	2012
Aspectos generales	Se orienta hacia Planeación espacial y territorial basada en ordenar el territorio.	Está orientado hacia el factor socioeconómico.	Se orienta hacia la planeación de un desarrollo sostenible
información suministrada	Permite conocer el territorio, su conformación, población y usos del suelo. En términos generales, permite reordenar físicamente el territorio del municipio en base a su desarrollo económico, social y ambiental.	Da un diagnóstico general, cifras actualizadas, estado actual, objetivos generales y sectoriales, metas a mediano y largo plazo, estrategias políticas y el plan de inversión basado en ingresos y gastos del municipio.	Acerca de la gestión planeación para la gestión ambiental, tendiente a estabilizar equilibrar y cualificar procesos socio culturales
Información y puntos de vista respecto al deterioro del medio ambiente	Afecta la calidad de vida; daños sobre la salud por: contaminación del agua, atmósfera y la posible disminución o extinción de recursos para la satisfacción de necesidades de generaciones venideras. Así como efectos económicos, sobre habitantes de áreas rurales que dependen de la explotación del medio natural; el municipio pierde el potencial que representa el patrimonio natural como sector de actividad económica (el ecoturismo, por ej.).	Se busca la sostenibilidad ambiental como política del sector: buscando realizar la gestión integral del riesgo un instrumento de desarrollo que contribuya a mejorar las condiciones actuales de seguridad de la población frente a la ocurrencia futura de posibles desastres. Consolidar el sistema general de gestión ambiental del municipio de Popayán.	El fuerte y continuo deterioro ambiental y de la calidad de vida obliga a la identificación de modelos y desarrollo más compatibles con el uso racional y equilibrado de los recursos naturales
Transporte público. A nivel rural	La empresas Trans-tambo y Trans libertad, cubren las rutas a los diferentes corregimientos, con frecuencias de recorrido que coinciden generalmente con los días de mercado del sector urbano, hasta donde los campesinos se desplazan con el fin de ofrecer sus productos agrícolas y abastecerse de víveres y demás elementos para la satisfacción de sus necesidades.	Garantizaremos la prestación de servicios públicos y la ampliación de su cobertura, especialmente en el sector rural del municipio de Popayán. Mantenimiento de 75 kilómetros por año a la red vial rural. Elaboración de un estudio que determine las necesidades y demanda insatisfecha de movilización en el sector rural de Popayán.	Se espera el aprovechamiento social de sistemas estratégicos y el hábitat urbano y rural mediante el uso de tecnologías más amigables con el medio ambiente
Déficit cualitativo de vivienda A nivel rural. Y desarrollo rural	Se estima que el 45% de las viviendas existentes requieren ser sometidas a procesos de mejoramiento y de manera especial las ubicadas en las veredas de Cajete y Julumito. Impulsar la actividad agropecuaria, forestal, ecológica y pesquera, con miras a fortalecer un plan de crecimiento del sector, que se traduzca en el mejoramiento	Formalización o titulación de 1.000 predios rurales, de las veredas y corregimientos priorizados en el periodo. Propiciar condiciones para el desarrollo sostenido del sector rural, permitiendo a la población rural del Municipio avanzar hacia esquemas productivos con enfoque empresarial, necesarios para	Hay carencias en las condiciones físicas de viviendas a nivel rural En el desarrollo rural mencionan sistemas productivos favorecidos por clima de la zona: Café, caña panelera, plátano, hortalizas, frutas que se den en la zona (aguacate, guayaba, banano,

	<p>integral en la calidad de vida, aumentar la cobertura forestal y aminorar el conflicto de uso mediante la forestación productora. Mayor eficiencia y disponibilidad de productos agropecuarios relacionados con la seguridad alimentaria, bajo sistemas de manejo y conservación de suelos.</p>	<p>mejorar las condiciones de vida de los habitantes del sector rural, articulándose a la estrategias el Plan Nacional de Desarrollo Rural mediante el Programa Integral de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial –PIDERT-</p>	<p>cítricos), cultivos forestales con especies nativas e introducidas para el abastecimiento de madera. Realizando la protección de fuentes hídricas y relictos de bosque y sistemas pecuario con especies mayores (bovinos leche y carne y especies menores tecnificando el proceso buscando ser competentes en mercados regionales y nacionales.</p>
<p>protección y control de recursos naturales</p>	<p>1.- Conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente del área rural del Municipio de Popayán (Cajete). 2.- Restablecer y/o mantener un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de los recursos naturales de la zona plana y de las cuencas hidrográficas del Municipio de Popayán y la preservación de la estructura físico biótica de las mismas, particularmente de los recursos hídricos. 3.- Recuperar el espacio natural degradado y conservar el ambiente natural y construido de valor patrimonial para el Municipio según su riqueza paisajística y arquitectónica. 4.- Evitar el deterioro y el desequilibrio del medio ecológico de Cajete y dar pautas para el desarrollo y la ocupación ordenada y racional de la misma. 5.- Propiciar la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar el mantenimiento y disfrute de un ambiente sano.</p>	<p>Ajustar y actualizar la Política Ambiental Municipal de acuerdo a las directrices Nacional y Departamental.</p> <p>Evaluar el cambio y comportamiento de los recursos naturales y formular escenarios de gestión ambiental orientados al logro de unos objetivos y metas de desarrollo sustentable.</p> <p>Formulación e implementación de 4 proyectos en prácticas adecuadas de manejo ambiental sostenibles en las principales cadenas productivas que apoya la UMATA</p> <p>Implementar 2 proyectos de saneamiento básico en la zona rural del Municipio.</p> <p>Aplicación de una estrategia de fomento y desarrollo a la producción limpia y orgánica en el Municipio. Incluir el 70% de las Áreas de interés ambiental adquiridas en el P.O.T.</p>	<p>1.La integridad ecológica y sostenibilidad plantea: la responsabilidad que debe asumir la humanidad con el medio ambiente y el respeto por la biodiversidad 2.Prevenición precaución y resiliencia: comprender definir y aplicar criterios que prevengan o mitiguen las amenazas sobre los ecosistemas 3.desarrollo endógeno, diversidad biológica y cultural: otorga prelación al desarrollo de potencialidades de las comunidades locales, por encima de interés nacionales e internacionales máxime si este aprovechamiento causa importante deterioro en la base ecosistémica de los recursos naturales municipales 4.responsabilidad social en la gestión ambiental: es importante vincular a diferentes sectores y actores de la sociedad en políticas y acciones ambientales.</p>