

ANÁLISIS DE LA DINÁMICA ESPACIO TEMPORAL DE LOS
ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS CON PROCESOS DE
RECUPERACIÓN Y/O CONSERVACIÓN ECOLÓGICA.



Uniautónoma
DEL CAUCA

JUAN CAMILO GONZALEZ SALAZAR

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS NATURALES PROGRAMA
DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN 2022

ANÁLISIS DE LA DINÁMICA ESPACIO TEMPORAL DE LOS
ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS CON PROCESOS DE
RECUPERACIÓN Y/O CONSERVACIÓN ECOLÓGICA.



Uniautónoma
DEL CAUCA

JUAN CAMILO GONZALEZ SALAZAR

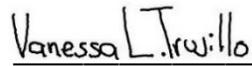
Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental y
Sanitario

Director Ing. Ambiental
VANESSA LUZ ANGELA TRUJILLO ARZAYUS

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS NATURALES PROGRAMA
DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN 2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y evaluadores del trabajo de grado, en modalidad pasantía titulado: **“ANÁLISIS DE LA DINÁMICA ESPACIO TEMPORAL DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS CON PROCESOS DE RECUPERACIÓN Y/O CONSERVACIÓN ECOLÓGICA”**, Realizado por Juan Camilo Gonzalez Salazar. Una vez revisado el informe final y aprobado la sustentación, autorizan para que se realicen los trámites concernientes para optar el título profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitaria.



Vannesa Luzangela Trujillo Arzayus
Director



Arnol Arias Hoyos
Jurado



Cesar Fernández Morantes
Jurado

Popayán, noviembre 03 de 2022

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a mis padres por haberme brindado todo el apoyo, amor y comprensión en todas las etapas de mi proceso de formación profesional, sin ellos nada de esto habría sido posible, a mis hermanos por el constante apoyo brindado en este largo camino y por ofrecerme el amor más sincero y lo más importante por ser los ejemplos perfectos de lo que es ser un buen profesional; a mis sobrinos por ser ese motor para siempre salir adelante esto es para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Yo, Juan Camilo Gonzalez Salazar primeramente le doy gracias a Dios y a la Virgen María por tenerme con vida y con salud, por la sabiduría y la fortaleza para seguir adelante día a día a pesar de los tropiezos que esta trae.

Agradezco infinitamente a mi padre Octavio Gonzalez y a mi madre Saur María Salazar por su apoyo constante, por siempre tener una palabra de amor y de aliento en los momentos difíciles y por su inmenso amor incondicional; les agradezco por los valores impartidos en casa los cuales formaron un hombre fuerte al que la palabra rendirse no existe, gracias por enseñarme a luchar por mis metas y sueños.

Gracias a mi hermano Edwin mis hermanas Diana y Lili, por ser esos compañeros de vida y por las enseñanzas compartidas y por nunca negarse a tenderme la mano. Gracias a mis demás familiares en especial a mi Tía Doris por recordarme siempre que mi abuela Maruja ha estado acompañándome desde el cielo cuando más lo he necesitado.

Gracias a mis docentes del programa de ingeniería ambiental y sanitaria de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, por su dedicación en mi formación académica, por ser esos guías, mentores y ejemplos de profesionales idóneos dispuestos siempre a brindar su apoyo como amigos y sobre todo como colegas, siempre infundiendo el amor y respeto por la profesión, cumpliendo de la mejor forma su labor de enseñar siendo una base fundamental en mi preparación como profesional.

Agradezco a mi directora la Ingeniera Vanessa Luz Ángela Trujillo Arzayus, por aceptar ser mi guía en este trabajo; gracias por la paciencia, por el apoyo, dedicación, por los conocimientos ofrecidos y por brindarme su amistad durante el recorrido académico. Del mismo modo y de manera muy respetuosa quiero agradecerle al Ingeniero Juan Pablo Prado y al Docente Arnol Arias por brindarme su amistad de la manera más amable y por compartir sus conocimientos siempre les estaré agradecido.

Finalmente, agradezco a la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC en cabeza de su director Yesid Gonzalez Duque por darme la oportunidad de realizar mi práctica profesional, principalmente le agradezco a mi supervisor el Ingeniero Ricardo Vaquiro, al ingeniero José Arteaga y a María Fluvia Mosquera por permitirme ser parte de su equipo de trabajo, por los conocimientos brindados y por la confianza depositada en mí.

CONTENIDO

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPITULO I: PROBLEMA	12
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.3.2 Objetivos específicos.....	14
CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA	15
2.1.1 Delimitación del área de estudio.....	15
2.2 ANTECEDENTES.....	18
2.3 BASES TEÓRICAS.....	20
2.4 BASES LEGALES.....	21
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	24
3.1 FASE 1: IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS CON PROCESOS DE RECUPERACIÓN Y/O CONSERVACIÓN GENERANDO UNA BASE DE DATOS CARTOGRÁFICA HACIENDO USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) 24	
3.1.1 Actividad N.1: Recolección de la información primaria.....	25
3.1.2 Actividad N.2: Priorización de Áreas.....	26
3.2 FASE 2: DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ÁREAS RECUPERADAS Y/O CONSERVADAS EN LOS MUNICIPIOS DEL TAMBO, POPAYÁN, PURACÉ, CAJIBÍO , PIENDAMÓ, MORALES Y CALDONO, EN LOS AÑOS 2016A 2019.	29
3.3 FASE 3: PLANTEAR ESTRATEGIAS DIRIGIDAS A LA CRC PARA QUE LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE LAS ÁREAS CON PROCESOS DE RECUPERACIÓN Y/O CONSERVACIÓN CONTRIBUYA EN LA MEJORA DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS.....	29
3.3.2 Actividad N.2: Revisión Ambiental (Encuesta).....	30
3.3.3 Actividad N.3: Taller de Educación Ambiental.....	30
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	31
4.1.1 Recolección de la información primaria.....	32
4.2 DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ÁREAS RECUPERADAS Y/O CONSERVADAS EN LOS MUNICIPIOS DEL TAMBO, POPAYÁN, PURACÉ, CAJIBÍO , PIENDAMÓ, MORALES Y CALDONO EN LOS AÑOS 2016 A 2020.....	41
4.2.1 Porcentaje de Áreas Recuperadas.....	47
4.3 ESTRATEGIAS DIRIGIDAS A LA CRC PARA QUE LA RECOPIACIÓN DE	

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE LAS ÁREAS CON PROCESOS DE
RECUPERACIÓN Y/O CONSERVACIÓN CONTRIBUYA EN LA MEJORA DE LOS
ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS.....57

4.3.2 Actividad N.2: Revisión Ambiental (Encuesta).....58

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....65

ANEXOS67

BIBLIOGRAFÍA.....75

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Base de Datos (Archivo Excel)	34
Tabla II. Insumos entregados	41
Tabla III. Ecosistemas estrategicos identificados	42

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Mapa de localización General	15
Fig. 2. GDB tipo File Geodatabase	24
Fig. 3. Creación de atributos y asignación de dominios	25
Fig. 4. Asignación del sistema de coordenadas	25
Fig. 5. Asignación del sistema de coordenadas	27
Fig. 6. Add Data	27
Fig. 7. Importación de Archivo Excel	28
Fig. 8. Unión de Vértices	28
Fig. 9. Polígonos con información general	28
Fig. 10. Municipios y predios priorizados	32
Fig. 11. Predios en el municipio de Popayán	37
Fig. 12. Predios en el municipio de Cajibío	38
Fig. 13. Predio en el municipio de Piendamó	38
Fig. 14. Predios en el municipio de Puracé	39
Fig. 15. Predios en el municipio de Caldon	39
Fig. 16. Predio en el municipio del Tambo	40
Fig. 17. Predio en el municipio de Morales	41
Fig. 18. Fauna, flora y red hidrica	44
Fig. 19. Predio Consuelo Mirador	45
Fig. 20. Predio el Mirador	45
Fig. 21. Predio la Esperanza	46
Fig. 22. Predio los Arrayanes	47
Fig. 23. Predio El Limón	47
Fig. 24. Predios Intervenidos 2016-2019	48
Fig. 25. Porcentaje de área recuperada y/o conservada	49
Fig. 26. Imagen Satelital Quintana y Laguna año 2016 y 2017	50
Fig. 27. Imagen Satelital Quintana y Laguna año 2019	51
Fig. 28. Predio Fredy Peña 2016	51
Fig. 29. Predio Jaime Hernández 2017	51
Fig. 30. Predio Wilmer Peña 2016	51
Fig. 31. Predio Rubén Peña años 2016 y 2018	51
Fig. 32. Predio Gladis Collazos año 2017	52
Fig. 33. Predio Gerardina Manquillo 2017	52
Fig. 34. Imagen Satelital Pajosa Alta	52
Fig. 35. Satelital Alto Grande año 2016-2017	53

Fig. 36. Satelital Alto Grande año 2018-2019	53
Fig. 37. Imagen Satelital Las Casitas año 2017-2018.....	54
Fig. 38. Imagen Satelital La Aguada año 2019.....	54
Fig. 39. Imagen Satelital El Roble 2016-2018.....	55
Fig. 40. Imagen Satelital Juan Tama 2016-2018.....	55
Fig. 41. Imagen Satelital Pueblo Nuevo 2017-2018	56
Fig. 42. Imagen Satelital Montenegro año 2019.....	56
Fig. 43. Imagen Satelital Honduras 2017	57
Fig. 44. Capacitación Georreferenciación y Manejo GPS	58
Fig. 45. Educación Ambiental Vereda Quintana.....	63
Fig. 46. Educación Ambiental Morales y Caldonó	64

Lista de Anexos

Anexo 1. Priorización de predios	67
Anexo 2. Formato de Reporte de Visita Técnica diligenciado.....	68
Anexo 3. Ejemplo diligenciado de la Evaluación ecológica rápida (EER).....	69
Anexo 4. Formato de caracterización y priorización de predios diligenciado	70
Anexo 5. Formato de Información General del predio diligenciado	71
Anexo 6. Encuesta de diagnóstico socio - ambiental	72
Anexo 7. Imágenes Trabajo en campo	74

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Representación porcentual pregunta. 1 de la encuesta.....	59
Grafica 2. Representación porcentual pregunta. 2 de la encuesta.....	59
Grafica 3. Representación porcentual pregunta. 3 de la encuesta.....	60
Grafica 4. Representación porcentual pregunta. 4 de la encuesta.....	60
Grafica 5. Representación porcentual pregunta. 5 de la encuesta.....	60
Grafica 6. Representación porcentual pregunta. 6 de la encuesta.....	61
Grafica 7. Representación porcentual pregunta. 7 de la encuesta.....	61
Grafica 8. Representación porcentual pregunta. 8 de la encuesta.....	61
Grafica 9. Representación porcentual pregunta. 9 de la encuesta.....	62
Grafica 10. Representación porcentual pregunta. 10 de la encuesta.....	62

RESUMEN

Este estudio se basó en el análisis de la dinámica espacio-temporal de ecosistemas estratégicos con procesos de recuperación y/o conservación ecológica en 7 municipios del departamento del Cauca dentro de los cuales se encuentran diversos ambientes naturales, que por su importancia se deben priorizar y clasificar en busca de obtener un diagnóstico y evaluación del estado actual, analizando la dependencia de las comunidades de los ecosistemas estratégicos presentes en los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon.

La importancia de este proyecto radica en la utilidad que este puede brindar a la Corporación Autónoma Regional del Cauca, siendo de igual importancia para la Academia en busca de generar nuevos conocimientos que contribuyan en el establecimiento de condiciones propicias para una buena gestión ambiental sobre las prioridades de los ecosistemas estratégicos. De este modo se hace necesario conservar estas áreas de interés ambiental y social, ya que las problemáticas ambientales han incrementado ejerciendo presión sobre los ecosistemas estratégicos producto de los extensos proyectos de ganadería y ampliación de la frontera agrícola en estos municipios.

Para esto se realizó una identificación de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación generando una base de datos cartográfica haciendo uso de los sistemas de información geográfica (SIG), obteniendo así los mapas de los 7 municipios con sus respectivos predios priorizados. De este manera, se logró determinar el porcentaje de áreas recuperadas y conservadas en los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon, entre los años 2016 y 2019 lográndose así generar estrategias dirigidas a la CRC las cuales permitieron mejorar la recopilación de información cartográfica de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación facilitando la interpretación de las áreas impactadas por el proyecto.

PALABRAS CLAVE: Ecosistema Estratégico, Sistema de Información Geográfica, Dinámica espacio temporal, Recuperación y/o conservación ecológica.

ABSTRACT

This study was based on the analysis of the space-temporal dynamics of strategic ecosystems with recovery processes and/or ecological conservation in 7 municipalities of the department of Cauca within which there are various natural environments, which due to their importance they must be prioritized and classified in order to obtain a diagnosis and evaluation of the current state, analyzing the dependency of the communities on the strategic ecosystems present in the municipalities of El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales and Caldonó.

The importance of this project lies in the usefulness that it can provide to the Regional Autonomous Corporation of Cauca and being of equal importance to the Academy in search of generating new knowledge that contributes to the establishment of favorable conditions for good environmental management on priorities. Of strategic ecosystems, thus it is necessary to conserve these areas of environmental and social interest, since environmental problems have increased exerting pressure on strategic ecosystems as a result of extensive livestock projects and expansion of the agricultural frontier in these municipalities.

For this, an identification of the areas with recovery and/or conservation processes was carried out, generating a cartographic database using geographic information systems (GIS), thus obtaining the maps of the 7 municipalities with their respective prioritized properties. In this way, it was possible to determine the percentage of recovered and conserved areas in the municipalities of El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales and Caldonó, between 2016 and 2019, thus generating strategies aimed at the CRC which allowed improve the compilation of cartographic information of the areas with recovery and/or conservation processes, facilitating the interpretation of the areas impacted by the project.

KEYWORDS: Strategic Ecosystem, Geographic Information System, Space-time dynamics, Recovery and/or ecological conservation.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se desarrolló con el propósito de identificar los ecosistemas estratégicos presentes en el departamento del Cauca, específicamente en los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon, mediante la generación de una base de datos cartográfica. Con las áreas recuperadas y/o conservadas se logró determinar cuál es el porcentaje de áreas impactadas en los municipios anteriormente mencionados.

Teniendo en cuenta que Colombia al ser un país con una gran biodiversidad y una alta variedad de ecosistemas, con el tiempo ha priorizado aspectos importantes como son los ecosistemas estratégicos. Sin embargo, existen estudios realizados para la identificación y valoración en todo el territorio colombiano, pero no son debidamente publicados y socializados. Es por esto, que se desarrolló este proyecto bajo un modelo de análisis de cartografía levantada en campo en cada una de las áreas priorizadas en los municipios del departamento del Cauca.

De este modo el departamento del Cauca cuenta con una gran biodiversidad de ecosistemas estratégicos, que han sido intervenidos y fragmentados debido a las actividades antrópicas. Estas ejercen grandes presiones que radican en las necesidades de las comunidades pero que generan impactos negativos sobre los ecosistemas estratégicos. De allí la importancia de este proyecto, el cual busca determinar e identificar, de acuerdo con el valor de uso de los mismos o la forma en la que las comunidades se apropian de los ecosistemas estratégicos, para generar procesos que contribuyan en la recuperación y/o conservación de estos ecosistemas.

Para dar cumplimiento al objetivo del proyecto el cual está enmarcado en el análisis espacio-temporal de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación en los 7 municipios del departamento, se caracterizaron los ecosistemas estratégicos tomando como referencia, paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua distribuidos según la priorización de cada municipio.

Asimismo, para realizar la definición de los ecosistemas estratégicos, se priorizaron y clasificaron áreas de acuerdo con su valor de uso, teniendo en cuenta, diferentes indicadores ecosistémicos y la identificación de los servicios de aprovisionamiento, soporte y regulación que estos ecosistemas estratégicos prestan a las comunidades y al medio ambiente en general.

CAPITULO I: PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La necesidad de analizar la dinámica espacio temporal de los ecosistemas estratégicos con procesos de recuperación y/o conservación ecológica en los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldono del departamento del Cauca, se genera a partir del deterioro paulatino que sufren estos ecosistemas impactados por actividades antrópicas, así como las fallas geológicas que alteran el equilibrio ecológico producto de actividades tales como: la minería a cielo abierto; el inadecuado manejo de los sistemas de producción agropecuarios; los incendios forestales y la tala indiscriminada de bosques, siendo estas actividades las principales responsables directas de los cambios en las dinámicas del territorio y en los ecosistemas estratégicos [1].

Para esto la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC, viene implementando procesos tendientes a la restauración y/o conservación de los ecosistemas estratégicos con el fin de establecer mejores condiciones de equilibrio entre las actividades que se desarrollan en las comunidades, teniendo como punto de partida que los ecosistemas estratégicos son reguladores del clima, del agua y de la calidad del aire [2]; Además de esto, ofrecen beneficios paisajísticos y culturales aportando al componente social de cada territorio. Por lo tanto, este proyecto quiere evaluar las acciones de recuperación y/o conservación de áreas estratégicas que viene adelantando la CRC, en el marco del proyecto denominado “conservación de ecosistemas estratégicos (páramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)” [3].

De este modo y teniendo en cuenta la importancia ecológica que representan los ecosistemas estratégicos para el departamento del Cauca se hace necesaria la ejecución de este proyecto. El cual permitirá no solo adelantar un proceso de empoderamiento comunitario, si no lograr dar respuesta a retos tan grandes como es la conservación de los ecosistemas estratégicos soportado por un estudio espacio-temporal [4]. De esta manera se lograra observar la fragmentación y el deterioro a los que se están sometiendo estos ecosistemas, es por eso que este proyecto tiene un componente de actualización de información cartográfica el cual permitirá visualizar en términos de áreas cuales necesitan intervención facilitando así la toma de decisiones sobre los ecosistemas estratégicos [5].

1.2 JUSTIFICACIÓN

El departamento del Cauca es rico en biodiversidad lo cual beneficia a muchas comunidades que hacen uso de los recursos presentes en los ecosistemas estratégicos. Es por eso que identificando la problemática relacionada al impacto causado por las actividades antrópicas, las cuales ejercen presión e implican un aumento permanente en la demanda de los recursos que ofrecen estos ecosistemas. Debido a esto, se hace necesaria la ejecución de este proyecto el cual va permitir responder a interrogantes sobre el enfoque tradicional en la planificación y el ordenamiento del territorio ha ignorado las interacciones que ocurren entre las comunidades y los ecosistemas estratégicos, teniendo en cuenta que en la actualidad los esfuerzos de conservación de los ecosistemas estratégicos están centrados principalmente en su recuperación [6].

Por tal razón en el ámbito nacional y producto de los procesos de degradación a los cuales se someten los ecosistemas en el país, se formula el Plan Nacional de Restauración Ecológica el cual busca fomentar la restauración, la rehabilitación y recuperación de los ecosistemas que han sufrido algún tipo de impacto negativo producto de actividades antrópicas o naturales. De este modo, este Plan Nacional busca que la restauración ecológica incremente la cobertura de los ecosistemas y permita generar impactos positivos en pro de la conservación y protección de los recursos naturales generando del mismo modo una mejora en la calidad de vida de las comunidades actuales y futuras [7].

En efecto la ejecución de esta propuesta estará enmarcada dentro de un macro proyecto denominado “Conservación de ecosistemas estratégicos (páramos, bosque, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua) liderado por la Corporación Autónoma Regional del Cauca teniendo como línea base algunas experiencias de trabajo sobre acciones adelantadas en conservación y/o recuperación de ecosistemas estratégicos [8]. De este modo, este proyecto tendrá como objetivo: Analizar desde el enfoque espacio-temporal las áreas intervenidas con procesos de recuperación y/o conservación ecológica en los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldono en el departamento del Cauca. En este sentido se busca aportar en la mejora de la integridad de los ecosistemas garantizando su sostenibilidad a largo plazo buscando promover responsablemente las actividades productivas, entendiendo que el componente social y económico son fuente importante para las comunidades [9].

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Analizar desde el enfoque espacio-temporal las áreas intervenidas con procesos de recuperación y/o conservación ecológica en los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon en el departamento del Cauca.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar las áreas con procesos de recuperación y/o conservación generando una base de datos cartográfica haciendo uso de los sistemas de información geográfica (SIG).
- ✓ Determinar el porcentaje de áreas recuperadas y conservadas en los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon, entre los años 2016 y 2019.
- ✓ Plantear estrategias dirigidas a la CRC para que la recopilación de información cartográfica de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación contribuya en la mejora de los ecosistemas estratégicos.

CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA

2.1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se desarrolló en el departamento del Cauca (**Fig. 1**), más específicamente en 7 municipios El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon, dentro de los cuales encontramos pisos térmicos cálido, templado, frío y pisos bioclimáticos Subandino, Alto andino y Páramo.



Fig. 1. Mapa de localización General

Nota: Fuente Software ArcGIS.

2.1.1 Delimitación del área de estudio

El Tambo: El municipio de El Tambo Cauca fue fundado el 15 de septiembre de 1641, esta fundación se originó mediante transcripción paleográfica de los documentos que reposan en el Instituto de Investigaciones Históricas “José María Arboleda” que data del siglo XVI. Ya en 1890 se dictó la Ley 89 que estableció las parcialidades de Chapa, Alto del Rey y la Cuchilla y en 1914 se elevó a la categoría de municipio, mediante ordenanza número 45. El Tambo limita al norte con el municipio de López de Micay; al sur con los municipios de Patía, La Sierra y Argelia; al oriente con los municipios de Morales, Cajibío,

Popayán, Timbío y Rosas; al occidente con el municipio de Guapi. Presenta tres pisos térmicos frío, medio y cálido que favorecen gran diversidad de cultivos y cuenta con importantes elevaciones: los cerros de Altamira, Don Alfonso, Mechengue, Napi, Pan de Azúcar, Santana y Munchique donde se encuentran ubicadas las antenas de ayudas de aeronavegación y su extensión total es de 3280 km² [10].

Popayán: Popayán es la capital del departamento del Cauca, se encuentra a una altitud de 1.738 metros sobre el nivel del mar, msnm, con una temperatura media de 19° C, se localiza a los 2°27' norte y 76°37'18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. La ciudad tiene como principales fuentes hídricas los ríos Blanco, Ejido, Molino, Las Piedras, Cauca, Negro, Mota, Pisojé, Clarete, Saté y Hondo, siendo cuatro de estas fuentes hídricas las que abastecen al acueducto municipal para llevar agua potable a casi la totalidad de su población. Popayán limita al oriente con los municipios de Totoró, Puracé y el departamento del Huila; al occidente con los municipios de El Tambo y Timbío; al norte con Cajibío y Totoró y al sur con los municipios de Sotaró y Puracé. La mayor extensión de su suelo corresponde a los pisos térmicos templado y frío [11].

Puracé: Es un municipio perteneciente al departamento del Cauca, su cabecera municipal es la localidad de Coconuco. Está ubicado a 30 km de Popayán, se encuentra situado a 2850 m sobre el nivel del mar. Es el área más sobresaliente del relieve nacional, formado por el macizo de Almaguer o macizo colombiano y la sierra volcánica de los Coconucos. Su relieve forma parte de la Cordillera Central, por tanto, la mayor parte del territorio es montañoso, destacándose la sierra Nevada de los Coconucos, los volcanes Pandeazúcar, Puracé y Sotaró, el pico de Paletará, el páramo Blanco y los cerros Agua blanca, Canelo, Cargachiquillo, Cuaré, Los Coconucos, Peñas blancas y Puzná. Es una región bañada por los ríos Piendamó, Cauca, Manchay, Mi Chambe, Anambío, San Andrés, Vinagre y Yerbabuena [12].

Cajibío: Es un municipio del departamento del Cauca a una distancia de 29 km al norte de Popayán, con una población aproximada de 38.149 habitantes. Perteneciente al área metropolitana de Popayán, fue fundado en 1560 por los capitanes de Sebastián de Belalcázar, Carlos Velasco y Álvaro Paz. Cajibío, en lengua nativa significaba “caja de viento”. La región fue el asiento de los indígenas Cajibíos quienes reconocían la autoridad del Cacique Pubén o Pubenza y del cacique Paniquitá. En 1911 la población se segregó administrativamente del distrito de Tunía Su economía se basa

principalmente en la agricultura, siendo sus principales productos el café, la caña de azúcar y flores para la exportación. El municipio de Cajibío se ubica sobre el Valle de Pubenza o Valle del Alto Cauca a una altura de 1760 m sobre el nivel del mar, está bañado por los ríos Cajibío, Pedregosa y el Cauca [13].

Piendamó: El Municipio de Piendamó se encuentra ubicado en la zona centro del departamento del Cauca a 2°38" latitud norte y 76°30" longitud oeste, parte media de la región montañosa de la subcuenca del río Piendamó, sobre la vertiente occidental de la cordillera central, su cabecera municipal está ubicada sobre la carretera panamericana a 100 km de la ciudad de Cali y 25 km de la ciudad de Popayán. Es el segundo municipio productor de café a nivel departamental, contribuye con la economía nacional con la exportación de flores, características de sus paisajes, aptitud del uso de sus tierras y presencia institucional. Su extensión total es de 197 km² y su temperatura media es de 18 °C [14].

Morales: Es un municipio del departamento del Cauca ubicado a 41 km de la localidad de Popayán. Se caracteriza por tener una economía basada en la agricultura, fue fundado el 7 de octubre de 1806, por Luis Jerónimo Morales y Juan Manuel Morales. Posee una extensión de 265 km², altura promedio de 1.635 m.s.n.m. con temperaturas que fluctúan entre 23°C y 28°C en el área de influencia de la Salvajina y temperaturas entre 14°C y 20°C en la zona de la cordillera occidental con un nivel de precipitación que oscila entre los 1.500 mm mínima lluvia al año y 3800 máxima lluvia al año y una humedad relativa del 80% en el ambiente [15].

Caldono: Situado en el norte del departamento del Cauca a 67 km de Popayán. Su principal río es el Ovejas y su relieve altamente montañoso, sus coordenadas son 2°47'59" latitud norte y 20" longitud occidental y su extensión es de 379,98 km². Según la historia en la mitad del Siglo XVI algunos indígenas Paeces bajo las órdenes del Cacique Diego Calambás huyeron entre las montañas, para esconderse de las posibles represalias de las tribus vecinas por haber ayudado a los españoles durante el proceso de conquista, los fugitivos se radicaron en las tierras donde hoy están Jambaló, Tacueyó, Caldono. Al norte limita con Santander de Quilichao, al oriente con el municipio de Jambaló, al sur con Silvia y al occidente con Piendamó. Está conformado por 6 asentamientos poblados, 86 veredas, 6 resguardos indígenas que conforman el territorio sath tama kiwe, los centros poblados son: Siberia, Pueblo Nuevo, Cerroalto, Pescador, La Aguada, Andalucía y

Pioyá Los 6 resguardos indígenas son: La Aguada San Antonio, La Laguna Siberia, Pueblo Nuevo, Pioyá, Caldono y Las Mercedes [16].

2.2 ANTECEDENTES

2.2.1 Contexto Internacional

La interacción dinámica entre la sociedad y los ecosistemas estratégicos da lugar a lo que se conoce hoy en día como servicios ecosistémicos dentro de los cuales se encuentran beneficios directos o indirectos a los que una comunidad tiene acceso [17], estos pueden ser económicos, culturales o sociales, siendo representativos en el incremento de la calidad de vida de una comunidad. Sin embargo, es muy común observar que la provisión de estos servicios se vea sobreexplotada impactando negativamente los ecosistemas estratégicos desencadenando un deterioro en el medio ambiente logrando modificar un ecosistema haciendo que el agotamiento de los servicios ecosistémicos afecten directamente a las comunidades [18].

De este modo, la degradación de los ecosistemas naturales se ha intensificado en los últimos tiempos debido a la expansión urbana, la agricultura, la ganadería, entre otros, ejerciendo un aumento en la demanda de recursos naturales para una población en desarrollo. Tal degradación afecta negativamente a la calidad de vida y el bienestar humano, exigiendo así adoptar cambios en los modelos productivos y de comportamiento social para lograr un desarrollo sostenible en busca de revertir las situaciones de degradación que la propia actividad humana genera [19].

En consecuencia, en las décadas 70 y 80 del siglo pasado la alarma social ante la creciente degradación de ecosistemas estratégicos motivó la formulación de las legislaciones de Evaluación de Impacto Ambiental en distintos países. Para ese tiempo la técnica y la forma de investigación era prácticamente inexistente, por lo que los responsables de aplicar los condicionantes ambientales tuvieron que improvisar criterios y umbrales basados en su experiencia profesional, estos vacíos en el conocimiento implicaron que los resultados no fueran siempre los deseados [20].

En paralelo a este origen legislativo y en acción conjunta entre la Biología de la Conservación y la Ecología del Paisaje, surge la Ecología de la Restauración como disciplina científico-técnica, de vocación práctica. Este proceso logra materializar en 1988 la creación de la Sociedad para la

Restauración Ecológica (SER), punto de encuentro entre técnicos y ecólogos interesados en el estudio de la recuperación de espacios degradados en busca de generar metodologías que permitan afrontar las acciones de conservación de ecosistemas estratégicos [21].

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio 4, en los últimos 50 años, el 60 % de los servicios ecosistémicos mundiales se ha degradado. En consecuencia, en España, el 45 % de los servicios ecosistémicos evaluados se han degradado o se les está dando un uso insostenible, siendo los servicios de regulación los más afectados. Actualmente, la degradación de la superficie de la tierra por causas humanas afecta de forma directa y negativa a 3.200 millones de personas, llevando al planeta hacia una probable sexta extinción masiva, y costando un 10 % del producto anual bruto en concepto de pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos [22].

2.2.2 Contexto Nacional

En Colombia, la pérdida y degradación de los ecosistemas estratégicos conlleva a una reducción drástica en los bienes y servicios ambientales que estos prestan a las comunidades, como lo son, la regulación hídrica, la producción de materias primas, alimentos, entre otros. Para las autoridades ambientales las actividades de seguimiento, control y vigilancia tienen un gran nivel de dificultad, por esto las alertas tempranas de deforestación y degradación se convierten en una herramienta fundamental a la hora de tomar decisiones rápidas logrando así priorizar actividades de control en las áreas identificadas con impactos provenientes de acciones de aprovechamiento ilegal de los recursos naturales [23].

Como respuesta a esta problemática de degradación de ecosistemas estratégicos, Corpoboyacá en asocio con los entes territoriales de su jurisdicción implementa actividades que están enmarcadas en los planes de manejo adoptados para las áreas protegidas con carácter regional y otras acciones de conservación en ecosistemas estratégicos. De esta manera, articulando a los entes territoriales y la comunidad local se busca garantizar la protección y conservación de áreas de importancia en cuanto a los bienes y servicios ecosistémicos que estos brindan generando una conexión con otras áreas en aras de preservar los corredores biológicos y zonas de interés hídrico [24].

En consecuencia, el conflicto entre el ser humano y la fauna silvestre, está dado principalmente por la degradación de los ecosistemas estratégicos sumado al manejo inadecuado de sistemas productivos. De este modo las estrategias que se están implementando desde las Corporaciones Ambientales en el país se basan en diagnosticar el problema, trabajar de la mano con las oficinas territoriales realizando campañas de educación ambiental con las comunidades donde estas facilitan predios donde se realizan intervenciones que buscan la conservación y restauración de los ecosistemas para el beneficio de la fauna y flora, presente en estas áreas, aportando de esta manera a la preservación de la biodiversidad de los ecosistemas estratégicos [25].

En efecto la Corporación Autónoma Regional del Cauca desde el año 2010 inicia los primeros procesos de recuperación y/o conservación ecológica en el marco de ejecución del proyecto denominado “Mejoramiento del paisaje forestal como apoyo a la conformación del corredor biológico Páramo de Barbillas - Micro cuencas Los Huevos, Chuzo longo y Pascariguaico en los Municipios de Almaguer y La Vega - Núcleo del Macizo Colombiano - Departamento del Cauca”, constituyéndose en el escenario mediante el cual se emprenden acciones a la luz de las Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP) [1].

2.3 BASES TEÓRICAS

La primera definición de ecosistema fue hecha por Tansley en 1935 [26], quien lo definió como la unidad de vegetación que incluye no sólo las plantas, sino los animales asociados con los componentes físicos y químicos del ambiente o hábitat, los cuales en su conjunto forman una entidad reconocible en sí misma. El ecosistema está principalmente constituido por factores físicos, químicos, bióticos y antrópicos que interactúan entre sí y es el resultado del flujo de materia y energía entre estos factores. El equilibrio es la fuerza fundamental que dirige la organización y el estado de un ecosistema [26].

Los ecosistemas estratégicos tienen una estructura y composición definida determinada por las condiciones climáticas (temperatura y humedad), su geomorfología, geología, meteorología, edafológicas, microbiológicas, entre otros factores que determinan la naturaleza de la asociación entre las comunidades vegetales y animales (biocenosis). Los ecosistemas estratégicos se caracterizan por su alta funcionalidad y oferta de servicios

ecosistémicos ya sean de regulación, sostenimiento, aprovisionamiento y servicios culturales y recreativos tales como los páramos, manglares, humedales, entre otros. Las áreas priorizadas corresponden a áreas de vital importancia ambiental generadas por diferentes entidades ya sean de carácter público o privado, las cuales hacen parte esencial del mantenimiento de la biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos, dándose condiciones especiales en términos de representatividad, remanencia, rareza, fragilidad, peligro de extinción o áreas que mantienen el hábitat de especies importantes para la conservación [27].

De este modo los servicios ecosistémicos a los cuales una comunidad tiene acceso son, la provisión de agua, aire y alimentos siendo estos los principales requerimientos para el desarrollo de las actividades diarias. Sin embargo, existen otro tipo de servicios que son igualmente importantes, como la protección contra desastres naturales, el control de plagas y la amortiguación de inundaciones, a partir de esto es posible decir que existe una estrecha relación entre la calidad de los servicios ambientales y la calidad y mantenimiento de la vida humana [28]. Bajo este contexto, la conservación de ecosistemas estratégicos hace parte del conjunto de acciones instrumentales de la política ambiental y se constituye como la herramienta fundamental para la planificación y la gestión ambiental nacional, regional y local, tendiente a garantizar la renovabilidad del capital natural, prevenir el deterioro de los ecosistemas de mayor valor por sus servicios ecológicos indispensables para el desarrollo nacional [29].

2.4 BASES LEGALES

Las bases legales y otras normas relacionadas con el ambiente y preservación y recuperación de ecosistemas, están establecidas, en políticas que enuncian directrices que deben cumplirse en cuanto al aprovechamiento de recursos ambientales a continuación se describen cada una de ellas:

Constitución Política de Colombia de 1991

TITULO II, De los Derechos, las Garantías y los Deberes en su capítulo III, Derechos colectivos y del medio ambiente y la promulgación de sus 33 artículos, establece como deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de Importancia ecológica y fomentar la educación ambiental (artículos del 78 al 82) [30].

Ley 99 de 1993

Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente, organiza el Sistema Nacional Ambiental y define el ordenamiento ambiental territorial como “la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible” (artículo 7º) [31].

Ley 388 de 1997

Artículo 14 Formulación de planes para el ordenamiento territorial por el cual se define el conjunto de objetivos directrices, políticas, estrategias, metas, programas actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo (capítulos II - V) [32].

Ley 152 de 1994

Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, art.1; La presente Ley tiene como propósito establecer los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento evaluación y control de los planes de desarrollo, así como la regulación de los demás aspectos contemplados por el artículo 342, y en general por el capítulo 2o. del título XII dela Constitución Política y demás normas constitucionales que se refieren al plan de desarrollo y la planificación [33].

Ley 1930 de 2018

Por la cual se establece como ecosistema estratégico los páramos y se fijan las directrices que propendan por su integralidad, preservación, restauración, uso sostenible y generación de conocimiento al ser indispensables en la provisión del recurso hídrico considerándolos prioridad nacional e importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad del país aspectos contemplados en el capítulo 3 art. 12 [34].

Decreto 1865 de 1994

Por el cual se regulan los planes regionales ambientales de las corporaciones autónomas regionales contemplado en el art. 1 hasta el art. 6 [35].

Decreto 2372 de 2010

Por el cual se reglamenta el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones, art.1; el objeto del presente decreto es reglamentar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales relacionados con este [36].

Decreto 2811 de 1974 Libro II, Parte VIII

De los bosques, de las áreas de reserva forestal, de los aprovechamientos forestales, de la reforestación. Art. 194 Ámbito de aplicación; Art. 195-199 Definiciones; Art. 196, 197, 200 y 241 medidas de protección y conservación; Art. 202 a 205 Áreas forestales Art. 206 a 210 Áreas de reserva forestal; Art. 211 a 224 Aprovechamiento forestal [37].

Decreto 1640 de 2012

Por medio del cual se reglamenta los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones agropecuarias en el Título IV. Cap I [38].

Decreto 1077 de 2015

Por el medio el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad, Territorio y los planes parciales objeto de concertación con la autoridad ambiental art. 2.2.4.1.2.1 [39].

Resolución 0886 de 2018

Por la cual se adoptan los lineamientos para la zonificación y régimen de usos en las áreas de páramos delimitados y se establecen las directrices para diseñar, capacitar y poner en marcha programas de sustitución y reconversión de las actividades agropecuarias, art. 8 [40].

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Con el propósito de dar cumplimiento a los objetivos propuestos para el desarrollo del presente trabajo de grado titulado “Análisis De La Dinámica Espacio Temporal De Los Ecosistemas Estratégicos Con Procesos De Recuperación Y/O Conservación Ecológica.”, se realizaron tres fases, cada de una de ellas con sus respectivas actividades, las cuales se describen a continuación:

3.1 FASE 1: Identificación de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación generando una base de datos cartográfica haciendo uso de sistemas de información geográfica (SIG)

Para la elaboración de esta primera fase, se trabajó de la mano con la recolección de la información de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación, a través de la realización de una base de datos cartográfica. La creación de la geodatabase (GDB) se realizó en el software ArcGIS el cual es de uso exclusivo de la CRC. De este modo, la geodatabase se creó de tipo File con el nombre de Vigencia 2021 (**Fig. 2**), seguido de esto se crean cada uno de los dominios para continuar asignando los atributos, una vez se asignan todos los dominios necesarios se continúa creando los Feature class teniendo en cuenta las entidades que en este caso es la información recolectada en campo como los polígono y seguido de esto habilitan en las propiedades de la geometría, del mismo modo se asigna el sistema de coordenadas correspondiente a la zona de aplicación del proyecto.

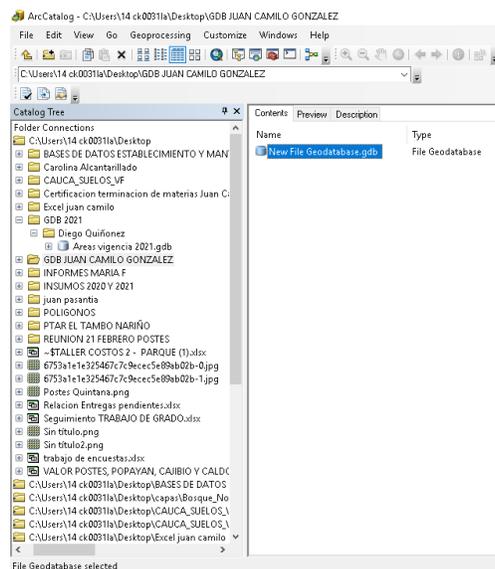


Fig. 2.GDB tipo File Geodatabase

En el siguiente paso se crearon todos los dominios que se requieren para ser asignados a los atributos de cada uno de los feature class.

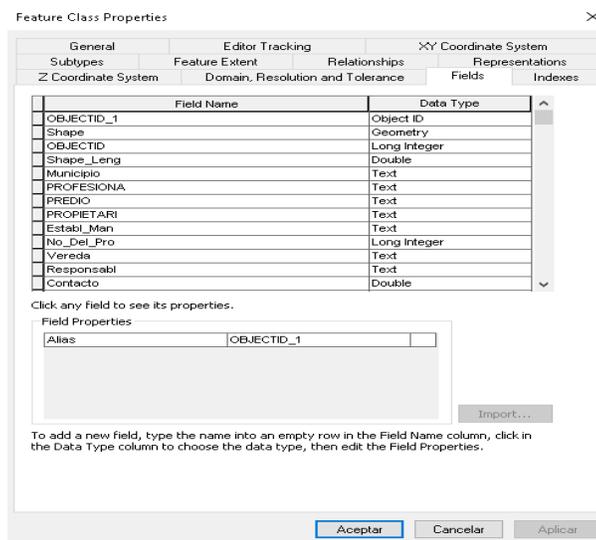


Fig. 3. Creación de atributos y asignación de dominios

Una vez ya creados los dominios necesarios se continuó creando los Feature class así como se asigna el sistema de coordenadas correspondiente a la zona de aplicación del proyecto.

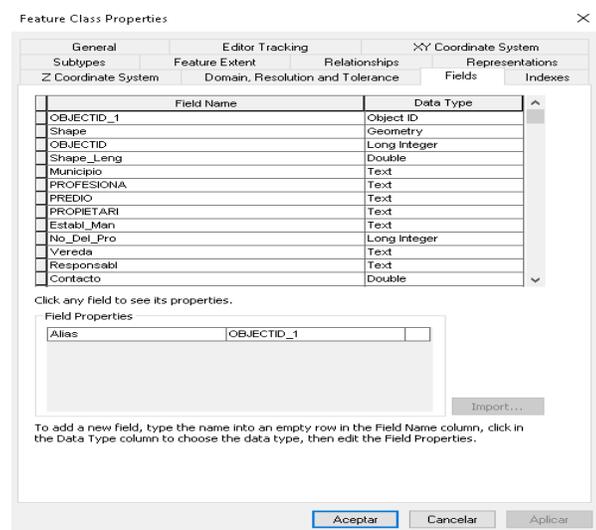


Fig. 4. Asignación del sistema de coordenadas

De este modo se creó la GDB Vigencia 2021 para la recolección de los datos obtenidos en campo.

3.1.1 Actividad N.1: Recolección de la información primaria

La actividad número 1 estuvo enmarcada en la recolección de información

por lo cual se realizó por medio de una base de datos (archivo Excel ver Anexo 1) la cual se diseñó para recopilar las solicitudes radicadas en las oficinas territoriales de cada municipio. Con esta base de datos (ver anexo 1) se logró obtener información de los predios como su ubicación, propietario, área y que tipo de ecosistema estratégico había presente en el predio solicitante. De este modo, se logró identificar las áreas en los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon, que fueron intervenidas con procesos de recuperación y/o conservación en el marco de los proyectos adelantados por parte de la CRC, de los cuales se tiene el registro del número de predios y hectáreas trabajadas de acuerdo a las solicitudes recibidas en cada una de las territoriales de los municipios en mención.

3.1.2 Actividad N.2: Priorización de Áreas

Para el desarrollo de la actividad número 2 se tuvo en cuenta el proyecto denominado Conservación de ecosistemas estratégicos (páramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua) [1], el cual se proyectó para los 42 municipios del departamento del Cauca, de este modo se realizaron las respectivas socializaciones del proyecto en cada oficina territorial y se procedió a abrir la convocatoria con ayuda de las alcaldías municipales y los cabildos indígenas para la priorización de los predios para su posterior ejecución del proyecto. Cabe resaltar que una vez identificadas las áreas en los 7 municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon, se procedió a realizar la visita técnica georreferenciando los predios los cuales habían enviado la solicitud para participar del proyecto. Asimismo, se tomaron las nuevas coordenadas con la ayuda de un GPS siguiendo la ruta del área la cual se iba a priorizar, es así como se generan los nuevos puntos los cuales fueron procesados con la ayuda de los sistemas de información geográfica (SIG) con el fin de tener un insumo más para la comparación y estimación del estado actual de los predios intervenidos por el proyecto. Para esto se tuvo en cuenta la información suministrada por la comunidad en los reportes de visita (ver anexo2), los cuales se diligenciaron en cada salida a campo. Para esto, se realizó una serie de pasos en el programa ArcGIS logrando obtener los polígonos de cada predio los cuales se describen a continuación:

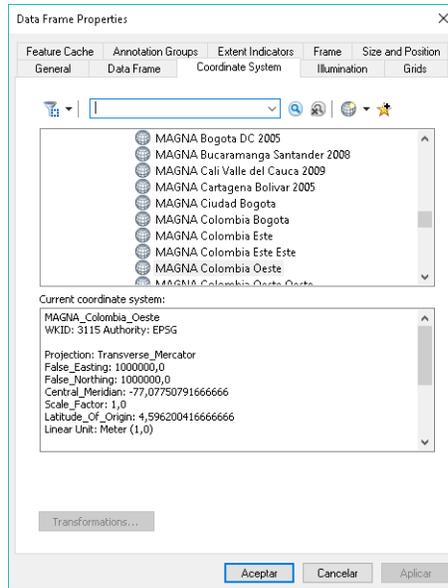


Fig. 5. Asignación del sistema de coordenadas

Se procedió a asignar las coordenadas en este caso Magna Colombia oeste.

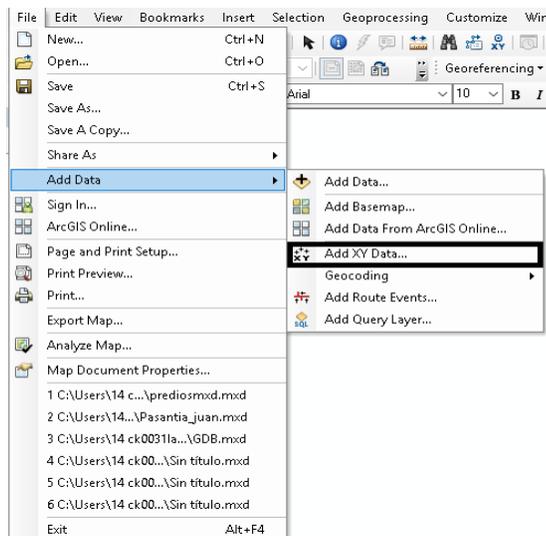


Fig. 6. Add Data

Seguido de la asignación de las coordenadas con la ayuda de Add XY data se importó el archivo Excel con la información de cada predio.

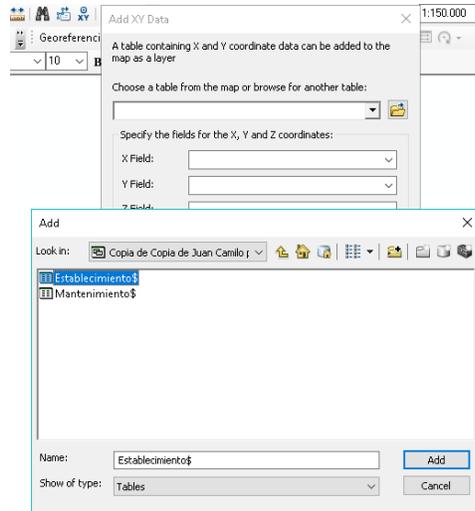


Fig. 7. Importación de Archivo Excel

De este modo se logró importar el Excel denominado establecimiento.

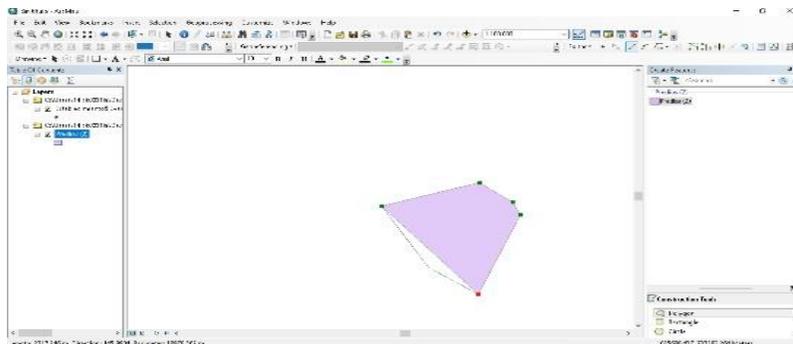


Fig. 8. Unión de Vértices

En este paso con la ayuda de Start Editing y Create Features se logró unir cada vértice creando así los polígonos de cada predio intervenido.

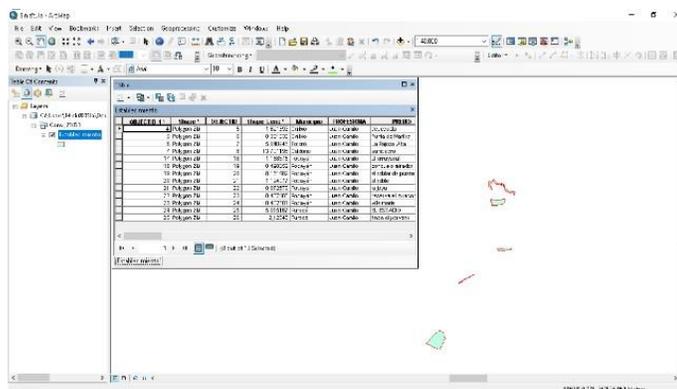


Fig. 9. Polígonos con información general

3.2 FASE 2: Determinación del porcentaje de áreas recuperadas y/o conservadas en los municipios del Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldono, entre los años 2016y 2019.

3.2.1 Actividad N.1: Determinación del porcentaje de área

Para la ejecución de la segunda fase, se logró obtener la cartografía de los predios y áreas en las cuales se realizaron procesos de recuperación y/o conservación con el fin de determinar el porcentaje de áreas recuperadas y/o conservadas. Para esto se tomó como guía base la definición de la importancia que tiene un ecosistema estratégico, enmarcado en los conceptos que cita el documento “Proceso metodológico y aplicación para la definición de la Estructura Ecológica nacional: énfasis en servicios ecosistémicos - Escala 1:500.000- Documento Síntesis” [41], propuesto por el IDEAM donde se identifica tres criterios, los cuales deberían ser utilizados a la hora de determinar la estructura ecológica de las áreas impactadas por el proyecto:

- Identificación de ecosistemas
- Prestación de servicios ecosistémicos
- Reglamentación e iniciativas de conservación

Esto sustentado bajo principios como:

- La estructura ecológica contiene las áreas que aseguran la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica de las áreas priorizadas
- La estructura ecológica contiene las áreas de mayor significancia en la oferta de servicios ecosistémicos que benefician a la población y soportan el desarrollo económico de las comunidades.

Para la validación de esta metodología se propuso realizar una evaluación ecológica rápida (EER) (ver anexo 3), la cual es adaptada por el documento Ramsar.

3.3 FASE 3: Plantear estrategias dirigidas a la CRC para que la recopilación de información cartográfica de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación contribuya en la mejora de los ecosistemas estratégicos.

3.3.1 Actividad N.1: Estrategias Dirigidas a la CRC

La primera actividad de la Fase número 3 consistió en plantear estrategias dirigidas principalmente a los técnicos de campo de la CRC, quienes son los

encargados de la toma de información cartográfica en campo, la cual es el insumo principal a la hora de realizar una determinación del porcentaje de área recuperada y/o conservada. Es por eso, que es de vital importancia obtener los puntos georreferenciados acordes a las exigencias del sistema de información geográfica. Por lo que, observando la falta de capacitación en la toma de coordenadas, se realizará una capacitación con todo el equipo de conservación de ecosistemas donde se abordaran, principalmente, los métodos correctos de georreferenciación de los predios con el fin de que estos sean aceptados para su posterior análisis [42].

3.3.2 Actividad N.2: Revisión Ambiental (Encuesta)

Para el desarrollo de la segunda actividad se buscó realizar una revisión ambiental inicial de los conocimientos que tienen las comunidades frente a la conservación de ecosistemas estratégicos. Para esto, se hizo uso de las técnicas de encuesta, las cuales son dos: la entrevista y el cuestionario, que operan a través de la formulación de preguntas por parte del investigador y de la emisión de respuestas por parte de las personas que participen en el proyecto. De este modo, se buscó la obtención de datos para identificar las percepciones de la población en general, el tipo de encuesta que será utilizado es de contexto descriptivo [43]. De esta manera, quedan asentadas las respuestas y se tiene acceso al mismo tiempo para corroborar datos con la comunidad. Además de estandarizar los datos para el posterior análisis, obteniendo gran cantidad de información en un corto tiempo y así determinar cuál sería la mejor estrategia para trabajar en estas comunidades, se realizó la encuesta de diagnóstico socio-ambiental para saber su percepción en cuanto a la conservación de ecosistemas estratégicos (ver anexo 6). En la construcción de la encuesta se tomó en cuenta los recursos materiales y humanos disponibles, tratando que el número de preguntas fuera el menor posible, para lograr un diseño eficaz tanto en la recopilación de datos como en la lectura de los resultados, para esto la encuesta estará conformada por 10 preguntas en las cuales se registró el conocimiento de la comunidad en temas de conservación de ecosistemas.

3.3.3 Actividad N.3: Taller de Educación Ambiental

Para la elaboración de esta actividad, se trabajó la realización de mecanismos de participación o talleres de educación ambiental. Así mismo, se revisó la información secundaria existente de anteriores procesos de conservación con el fin de contextualizar la realidad que afronta el territorio en su dinámica ambiental y abordar temas concernientes a los ecosistemas

estratégicos. Esto se realizó por medio de una presentación en PowerPoint [44], la cual recopila la información oral y visual necesaria para el reconocimiento de los ecosistemas estratégicos y de los problemas ambientales que afronta el territorio, cumpliendo con el ejercicio de recordar el pasado como eje principal y teniendo en cuenta los hechos o acontecimientos más importantes que han marcado la memoria de las comunidades. Todo esto, con el fin de generar conocimiento ambiental en las comunidades que hacen parte del proyecto, para esto se tomó en cuenta el documento:

- Plan de acción 2016-2019 [45].

La metodología de participación comunitaria se realizó en las veredas donde se priorizaron predios con el fin de integrar todos los sectores de cada zona y comprometerlos con el cuidado y conservación de los ecosistemas estratégicos. Para la realización de estos talleres de educación ambiental se tuvo el apoyo de instrumentos e insumos como presentación de PowerPoint, titulada Conservación de ecosistemas estratégicos [44], además de la entrega de insumos para las labores de siembra y aislamiento de los predios.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Identificación de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación generando una base de datos cartográfica haciendo uso de sistemas de información geográfica (SIG).

Con base en la identificación de las áreas con procesos de recuperación y/o conservación, se realizó un filtro en la base de datos ver (**Fig. 5**) del inventario de solicitudes para entrar en el proceso de priorización de predios, esto debido a la normalización dentro de la CRC en el tratamiento de la información en la base de datos. Seguido de esto, se logró priorizar las áreas de los municipios del Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldon. De este modo las áreas establecidas para la realización del proyecto suman un total de 16 predios los cuales se proyectaron para la conservación de ecosistemas estratégicos. De igual manera a estas áreas mencionadas anteriormente se suman las áreas ya recuperadas en vigencias anteriores teniendo así un total de 31 ha recuperadas y/o conservadas. Es así, que se logró evidenciar una carencia de estudios espacio-temporales que permitieran determinar la fragmentación y el deterioro de los ecosistemas estratégicos, al igual que la pérdida de

cobertura la cual dificulta en ocasiones la toma de decisiones dada la falta de la información existente. Así mismo, es válido señalar que los procesos de restauración ecológica adelantados a la fecha no han contado con el acompañamiento de otros proyectos institucionales con los cuales se logre consolidar las acciones realizadas, para esto se construyó una GDB con el fin de almacenar los elementos geográficos y poder analizar el comportamiento de dichos elementos lo cual facilitó la generación de una visión más completa de la realidad de los predios intervenidos.

4.1.1 Recolección de la información primaria

4.1.1.1 Base de Datos

Con base en las solicitudes recibidas, las cuales fueron radicadas en cada una de las oficinas territoriales con el fin de participar en el proyecto, se tuvo en cuenta que la estructura ecológica principal de priorización de predios radicó principalmente en que en los predios solicitantes existiera un ecosistema estratégico como lo son los (páramos, bosque, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua) y que de estos ecosistemas existiera un beneficio directo para las comunidades vecinas a estos predios, de este modo se generó la base de datos con todas la solicitudes recibidas (**Fig. 5**). De este modo, con la ayuda de las oficinas territoriales y de las Alcaldías municipales se logró recibir 70 solicitudes de 22 municipios en los cuales se tuvo en cuenta procesos anteriormente adelantados por parte de la Corporación Autónoma Regional del Cauca, dicho esto con la ayuda de la opción filtrado de Excel se logró priorizar los municipios de El Tambo, Popayán, Puracé, Cajibío, Piendamó, Morales y Caldono, donde se evidencio que los predios cumplían con las directrices del proyecto teniendo en cuenta que contara con área comprendida en (paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua) ver (**Tabla. 1**).

	MUNICIPIO	VEREDA	SUB ZONA HIDROGRAFICA	PREDIO	RESPONSABLE DEL PREDIO
1	popayan	La Laguna	Rio Piedra	Consuelo Mirador	Ciro Angel Santiago
41	popayan	Quintana	Rio Piedra	El Mirador	Fredy Peña (Rosa Edilma Peña Ortega)
43	popayan	Quintana	Rio Piedra	Convenio 532 Acueducto	Wilmer E Peña Lasso
44	popayan	Quintana	Rio Piedra	la Joya	Ruben Peña Gonzales
45	popayan	Quintana	Rio Piedra	Esperanza	Gerardina manquillo
46	popayan	Quintana	Rio Piedra	Los Arrayanes	Carmenza Gladis Collazo
47	popayan	Quintana	Rio Piedra	Reserva Natural el Robleral	Jaime Augusto Hernandez Bolaño
48	Piendamó	La Aguada	Rio Piendamó	La Laguna ceca	Alcaldía de Piendamó
49	Cajibío	Las Casitas	Quebrada Cidral	Las Casitas	Wilmar Alonzo Flor
50	cajibio	La Pajosa Alta	Rio Cajibío	La pajosa Alta	Pedro Chirimuscay
51	cajibio	Alto Grande	Rio Palace	Punta de martha	Santiago H Valencia
52	Purace	El Roble	Rio Paez	El Por venir	Carlos Arturo Campo Fernandez
53	Purace	Guantama	Rio paez	El estadio	Jhon Edwin
54	Caldono	pueblo Nuevo	Rio Oveja	San pedro	Cabildo Pueblo Nuevo
56	Tambo	Montenegro	R. Sucio	Bella vista	Alcaldía Municipal por medio de Karol Muñoz Chilto
57	Morales	Honduras	R. Inguito	Loma de Oso	Eisenover Grueso
76					

Fig. 10. Municipios y predios priorizados

Teniendo los predios priorizados se procedió a realizar las visitas a campo donde se diligenció el formato de Caracterización y Priorización de predios (ver anexo N.4) esto con el fin de fortalecer los procesos de conservación y recuperación de los ecosistemas estratégicos, de este modo la metodología de priorización de predios se realizó mediante la socialización del proyecto con participación de sectores como Alcaldías, Cabildos Indígenas, Juntas de acción comunal y personas particulares las cuales aceptaron y colocaron a disposición predios para protección y conservación de ecosistemas estratégicos.

En tal sentido para el municipio de Popayán se priorizaron 7 predios los cuales hacen parte de la sub zona hidrográfica del Rio las Piedras, principal fuente de abastecimiento de agua para la ciudad de Popayán que beneficia aproximadamente a 230.000 habitantes y 9 acueductos veredales con más de 650 familias [46]. Estos predios están distribuidos en las veredas la Laguna y Quintana, sumando un área total de 6,1 hectáreas, las cuales fueron intervenidas directamente por el proyecto. En la misma línea de trabajo, para el municipio de Piendamó, se priorizó un predio que es propiedad de la Alcaldía Municipal, este fue adquirido como forma de garantizar la oferta hídrica del municipio y hace parte de la sub zona hidrográfica del Rio Piendamó siendo este afluente de gran importancia ecológica y social debido a que es la fuente abastecedora del acueducto regional teniendo una cobertura en los municipios de Piendamó y Morales. Este predio cuenta con un área total de 11 hectáreas, las cuales anteriormente eran utilizadas para actividades ganaderas generando un gran impacto sobre los ecosistemas estratégicos presentes en este predio.

Hacia el Norte del departamento del Cauca se priorizaron tres municipios, Cajibío, Morales y Caldon, donde se logró priorizar 3 predios en el municipio de Cajibío los cuales hacen parte de 3 Sub zonas hidrográficas como lo son: la Quebrada Cidral, Rio Cajibío y Rio Palace, lográndose ejecutar acciones en un total de 4 hectáreas en la veredas de, Las Casitas, La Pajosa alta y Alto grande, las cuales pertenecen al Municipio de Cajibío siendo predios de gran importancia por su valor hídrico. Para el municipio de Morales se priorizó un predio en la vereda Loma de Oso con ayuda de actores sociales y gubernamentales como en este caso la Alcaldía Municipal de Morales y diferentes Juntas de Acción Comunal. Del mismo modo, con participación de la Alcaldía Municipal de Puracé-Coconuco y Resguardos indígenas de la zona, se priorizaron 2 predios con un área total de 5 hectáreas en la veredas El Roble y Juan Tama que hacen parte del corregimiento de Santa Leticia. Así mismo, en el municipio del Caldon con

articulación del Cabildo de Pueblo nuevo, se logró realizar la priorización de un predio con un área de 2 hectáreas el cual hace parte de la Sub zona hidrográfica del río Ovejas. De esta manera en el radio de acción de este proyecto se logró ejecutar acciones en el municipio del Tambo en la vereda Montenegro donde se trabajó un predio con un área de 2 hectáreas de propiedad de la Alcaldía en asociación con la junta de acción comunal.

Estos predios anteriormente mencionados hacen parte de la ejecución del proyecto “**ANÁLISIS DE LA DINÁMICA ESPACIO TEMPORAL DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS CON PROCESOS DE RECUPERACIÓN Y/O CONSERVACIÓN ECOLÓGICA**” el cual hace parte de un macro proyecto de la Corporación Autónoma Regional del Cauca que se viene ejecutando desde 2010 en búsqueda de mejorar las condiciones de los ecosistemas disturbados, especialmente por actividades antrópicas. De este modo para la vigencia 2021 se formula el proyecto denominado “Conservación de Ecosistemas Estratégicos (páramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua) [44], el cual tiene una cobertura de 42 municipios del departamento del Cauca, para esto se compartió con las oficinas territoriales un archivo Excel donde se recopiló la información de las solicitudes con su respectiva información de cada predio (**TABLA I**).

**TABLA I.
BASE DE DATOS (ARCHIVO EXCEL)**

PRIORIZACION PREDIOS 2021					
FECHA	MUNICIPIO	NOMBRE DEL PREDIO	VEREDA/ CORREGIMIENTO	PROPIETARIO/ COMUNIDAD BENEFICIADA	CARACTERISTICAS- IMPORTANCIA – PRIORIZACION
17/11/ 2021	Popayán	Consuelo Mirador	La Laguna	Ciro Ángel Santiago	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/ 2021	Popayán	El Mirador	Quintana	Fredy peña	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/ 2021	Popayán	Convenio 532 Acueducto	Quintana	Wilmer E Peña Lasso	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/ 2021	Popayán	Esperanza	Quintana	Gerardina manquillo	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/ 2021	Popayán	Los Arrayanes	Quintana	Carmenza Gladis Collazo	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/ 2021	Popayán	Reserva Natural el Roble	Quintana	Jaime Augusto Hernández	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/ 2021	Piendamó	La Laguna seca	La Aguada	Alcaldía de Piendamó / Acueducto	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)

17/11/2021	Cajibío	Las Casitas	Las Casitas	Wilmar Alonzo Flor	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/2021	Cajibío	La pajosa Alta	La Pajosa Alta	Pedro Chirimuscay	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/2021	Cajibío	Punta de Marta	Alto Grande	Santiago H Valencia	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/2021	Puracé	El Porvenir	El Roble	Carlos Arturo Campo	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/2021	Puracé	El estadio	Juan Tama	Jhon Edwin	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/2021	Caldono	San pedro	Pueblo Nuevo	Cabildo Pueblo Nuevo	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/2021	Morales	Honduras	Loma de Oso	Alcaldía Municipal / JAC	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)
17/11/2021	Tambo	Bella vista	Montenegro	Alcaldía Municipal/JAC	(Paramos, bosques, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)

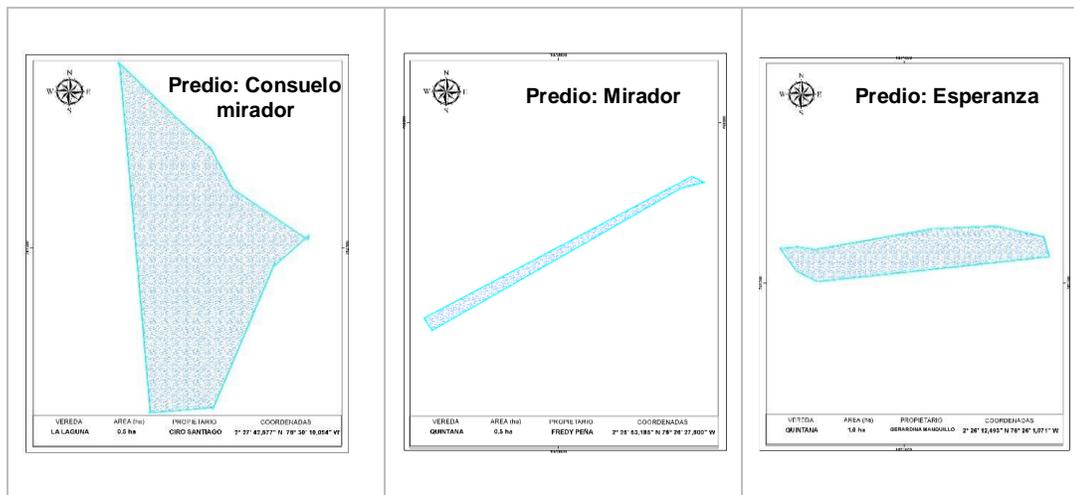
Nota: fuente CRC, todos los Nombres consignados en este documento están previamente autorizados para su publicación.

4.1.2 Priorización de Áreas

Para el caso de la priorización de áreas de importancia ecológica se llevaron a cabo visitas a campo a los 7 municipios donde ya se tenían establecidas las solicitudes y los predios a intervenir. Primeramente, se logró obtener la información general del predio con los beneficiarios a quienes se les socializo los objetivos del proyecto junto con los beneficios y los insumos que hacían parte de este. De este modo se recopiló la información sobre la presencia de factores ambientales junto con sus problemáticas vinculadas a los ecosistemas estratégicos. Gracias a las visitas a campo los resultados observados arrojaron información sobre las zonas más susceptibles a problemáticas ambientales siendo estas zonas los predios priorizados (**TABLA I**), de gran interés ambiental debido a los beneficios que ofrecen tanto a los ecosistemas presentes como a las comunidades aledañas a estos. Debido a esto existe gran susceptibilidad por causa de las actividades antrópicas las cuales ejercen un impacto directo en la elasticidad de los ecosistemas estratégicos, estas están directamente relacionadas a la producción ganadera, cultivos agrícolas que por su ampliación de frontera realizan grandes deforestaciones provocando numerosos impactos negativos en estas áreas. Es por eso que mediante la priorización de los predios previamente seleccionados en la Base de datos (**TABLA I**), y con base a las visitas a campo efectuadas se generaron las coordenadas para la obtención de los polígonos de las áreas impactadas por el proyecto logrando

tener un punto de referencia a la hora de emprender acciones de conservación en estos ecosistemas. De este modo, se logró consignar en los formatos de Caracterización y Priorización de predios (ver anexo 3) la presencia de ecosistemas estratégicos como (paramos, bosque, cuencas abastecedoras o nacimientos de agua) y de igual modo ecosistemas que estuvieran sufriendo disturbios por actividades antrópicas. Es así como se logró obtener cada polígono de los predios priorizados e intervenidos por el proyecto, a continuación se describen cada uno de ellos.

Popayán: En el municipio de Popayán se priorizaron 7 (**Fig. 11**) predios los cuales se encuentran ubicados en las veredas Quintana y La Laguna. En esta zona se puede encontrar drenajes, nacimientos de agua, quebradas y ríos que benefician a las fincas y predios donde se encuentran alrededor de 40 familias, cabe resaltar que estas fuentes hídricas hacen parte de la Sub zona Hidrográfica del Río las Piedras principal fuente de abastecimiento de la ciudad de Popayán. Los principales factores de contaminación presentes en la zona son producto de prácticas agropecuarias, ganadería extensiva y la ampliación de la frontera agrícola que realiza grandes deforestaciones constituyéndose así las principales fuentes de presión sobre los ecosistemas estratégicos.



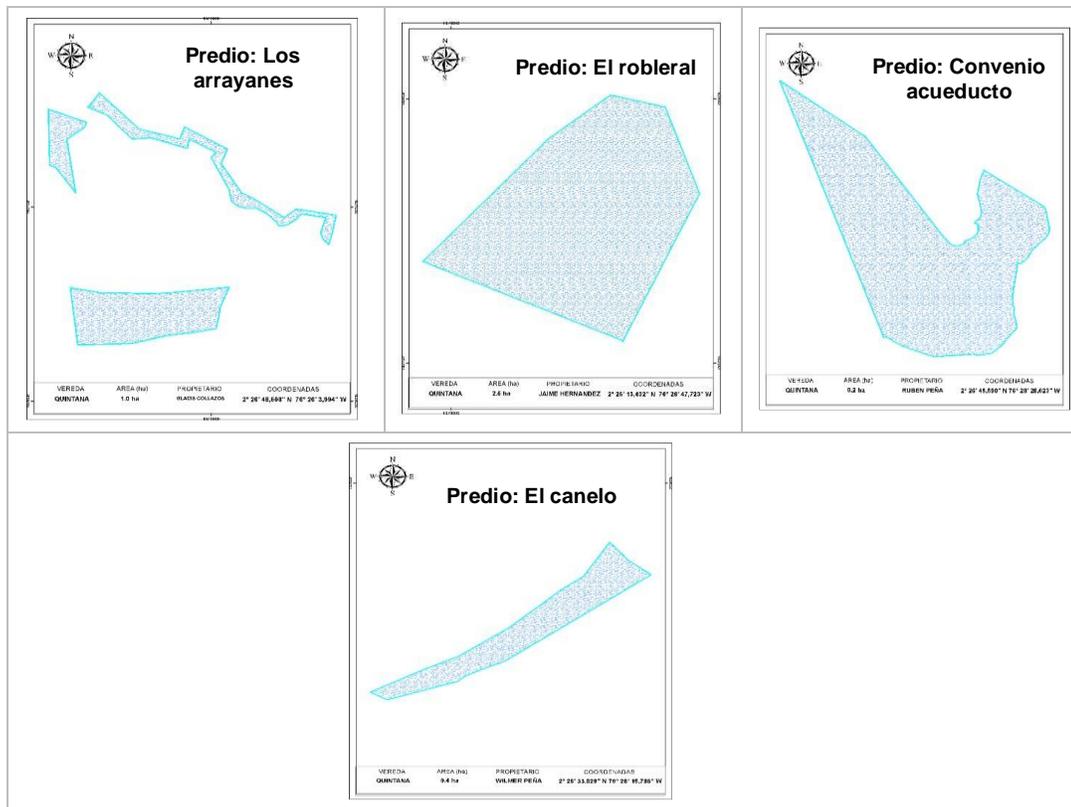


Fig. 11. Predios en el municipio de Popayán

Cajibío: En el municipio de Cajibío se priorizaron 3 predios, los cuales se encuentran ubicados en las veredas Las Casitas, Alto Grande y La Pajosa Alta (Fig. 12). Con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida y el progreso del municipio se ejecutaron procesos de conservación y preservación, con el fin de garantizar el bienestar de las comunidades actuales y futuras, marcando directrices para el ordenamiento del territorio bajo un modelo de desarrollo sostenible, teniendo como eje principal que esta zona presenta drenajes, nacimientos de agua, quebradas, las cuales benefician a las fincas donde se encuentran los predios priorizados. Cabe resaltar que los tres predios hacen parte de la Sub zona Hidrográfica del Río Palace principales afluentes del municipio. Los principales factores de contaminación presentes en la zona son producto de prácticas agropecuarias, ganadería extensiva y la ampliación de la frontera agrícola conllevando a realizar grandes deforestaciones constituyéndose así las principales fuentes de presión sobre los ecosistemas estratégicos presentes en este municipio.

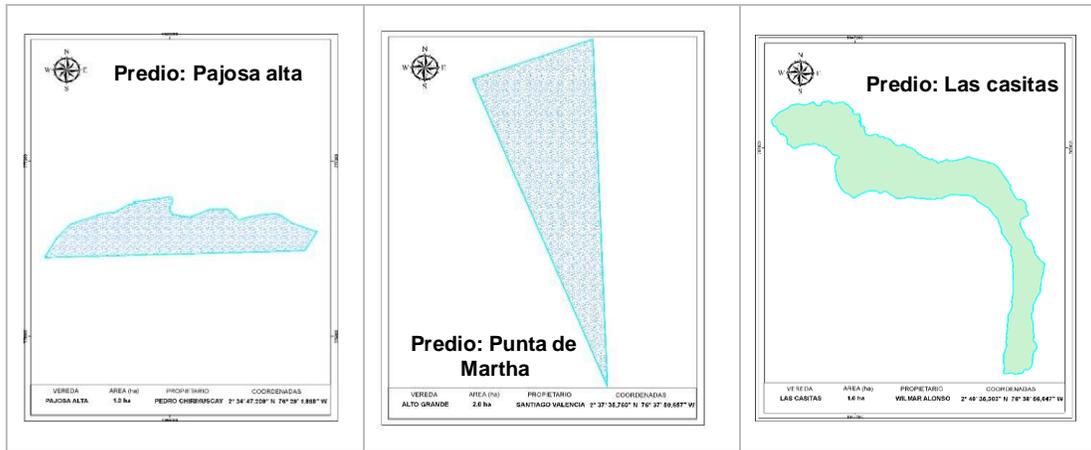


Fig. 12. Predios en el municipio de Cajibío

Piendamó: En el municipio de Piendamó se priorizo un predio el cual es propiedad de la Administración Municipal donde se ejecutaron acciones del proyecto, este sector corresponde a la zona de la meseta de Popayán y a la zona de ladera de la cordillera central por donde pasan dos ríos que son el Piendamó y Pescador, por lo tanto, estos ecosistemas estratégicos como son los nacimientos de agua surten de agua al acueducto de Piendamó el cual abastece a su cabecera y parte rural, en esta zona encontramos un relieve tipo montaña un poco quebrado con pendientes entre 5-15%, cabe resaltar que este predio donde se ejecutaron las actividades de siembra y aislamiento anteriormente era utilizado para labores de ganadería extensiva.

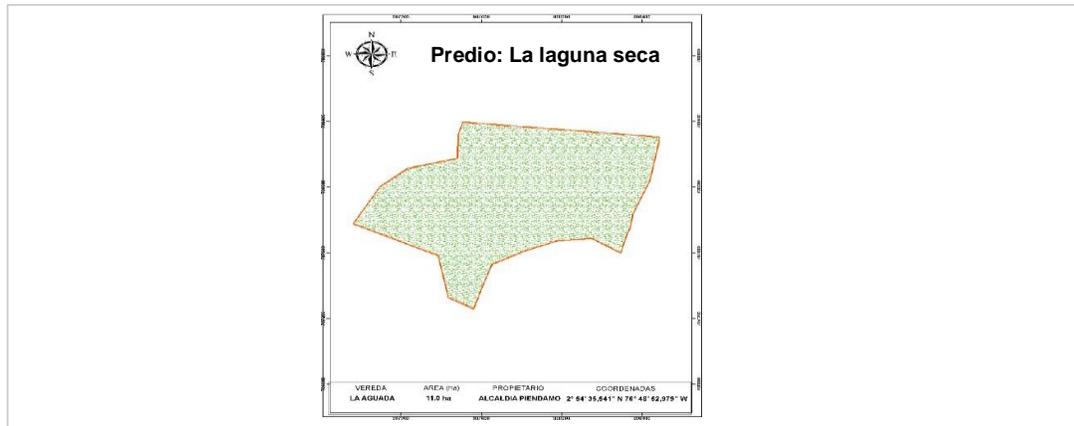


Fig. 13. Predio en el municipio de Piendamó

Puracé: Para el municipio de Puracé se logró priorizar dos predios los cuales hacen parte de la Sub zona hidrográfica del río Páez, los cuales están ubicados en las veredas El Roble y Juan Tama, dentro de estos predios se puede encontrar muchos drenajes y nacimientos de agua preservados de los cuales se abastecen 30 familias del sector. No obstante, muchas fuentes hídricas presentan riesgo de contaminación y conflictos producto de las

inadecuadas prácticas de ganadería y la ampliación de la frontera agrícola para usos de cultivos.

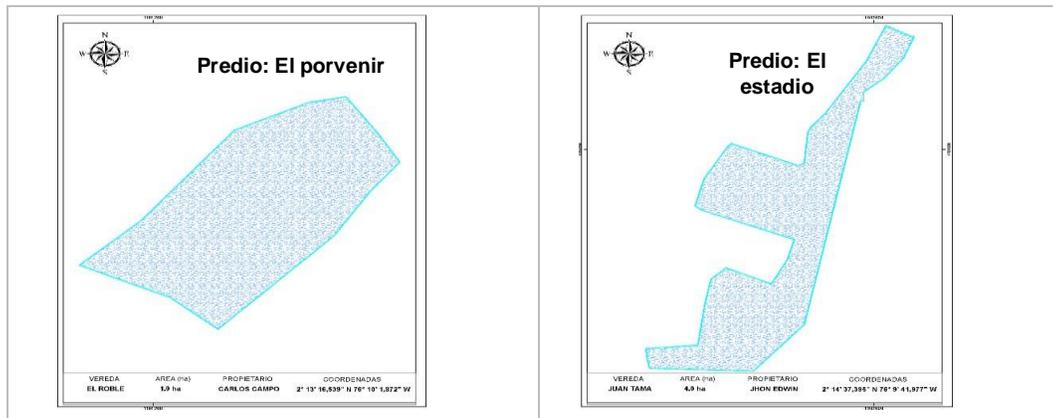


Fig. 14. Predios en el municipio de Puracé

Caldono: En el municipio de Caldono se priorizó un predio el cual es propiedad del cabildo indígena de Pueblo nuevo donde se ejecutaron acciones del proyecto. Este sector es montañoso en su mayor parte y corresponde a la cordillera Central, en donde se destacan las cuchillas Asnega y Solapa y los altos Cresta de Gallo y Naranja, estos ecosistemas estratégicos como son los nacimientos de agua surten hídricamente al río ovejas principal afluente de la región en esta zona encontramos un relieve tipo montaña un poco quebrado con pendientes entre 10-15%, donde existe presión por parte de actividades de ganadería las cuales ponen en riesgo estos ecosistemas estratégicos.

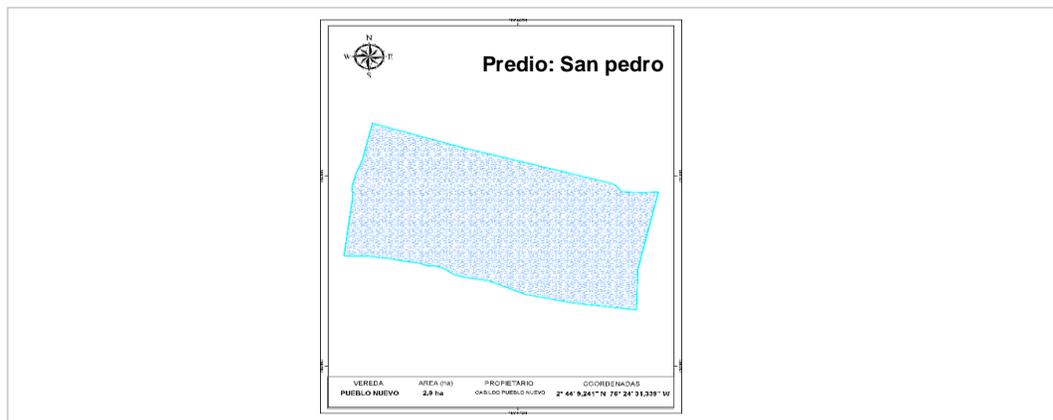


Fig. 15. Predios en el municipio de Caldono

Tambo: El municipio de El Tambo se encuentra ubicado en el departamento del Cauca en estribaciones de la cordillera occidental, siendo el segundo municipio con mayor extensión del país, lo que le permite al municipio tener

importantes elevaciones como lo son, los cerros de Altamira, Don Alfonso, Mechengue, Napi, Pan de Azúcar, Santana y Munchique. Estos cerros son utilizados para ubicar las antenas de ayudas de aeronavegación (radar de la aeronáutica civil) y de transmisión de las señales de telecomunicaciones en el occidente colombiano. La ubicación del territorio le permite contar con diversidad de pisos térmicos, favoreciendo la pluralidad de productos agropecuarios, de este modo en este municipio se priorizo un predio con una área de 2 hectáreas las cuales se trabajaron de la mano de la junta de acción de la vereda Montenegro siendo este predio de gran importancia hídrica para la comunidad, no obstante existen riesgos ambientales derivados de la siembra de cultivos ilícitos que ejercen impactos negativos en estos ecosistemas.

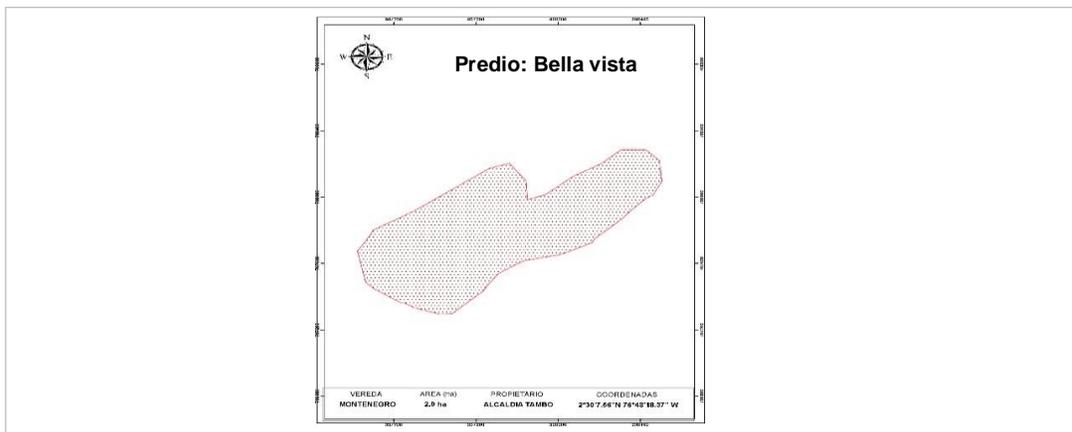


Fig. 16. Predio en el municipio del Tambo.

Morales: El municipio de Morales se encuentra ubicado en la subregión centro del departamento del Cauca, su territorio es ligeramente ondulado en lo que corresponde a la meseta de Popayán y con predominio de montaña en la franja oriental de la cordillera occidental, localizado en las proximidades del río Cauca. Entre los factores naturales que caracterizan el territorio municipal están las altas pendientes, que oscilan entre 25% y mayores de 50% que en algunos sitios forman escarpes casi verticales, para este municipio se logró priorizar un predio en la vereda Honduras con ayuda de la Alcaldía municipal, Margarita Rojas su propietaria y actores sociales como las juntas de acción comunal ejecutándose acciones en un área de 2 hectáreas, cabe resaltar que existen tensionantes ambientales como las actividades agropecuarias sumado a cultivos ilícitos los cuales contaminan directamente estos ecosistemas.

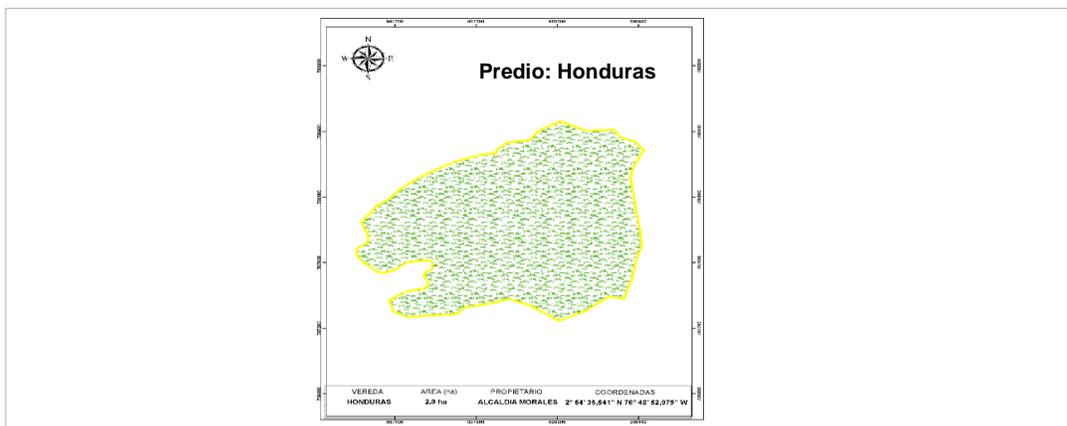


Fig. 17. Predio en el municipio de Morales.

4.2 DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE ÁREAS RECUPERADAS Y/O CONSERVADAS EN LOS MUNICIPIOS DEL TAMBO, POPAYÁN, PURACÉ, CAJIBÍO, PIENDAMÓ, MORALES Y CALDONO ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2019.

Para la recuperación y restauración de estos ecosistemas estratégicos, existen dos métodos: la restauración activa y la restauración pasiva. La restauración pasiva o espontánea es el proceso mediante por el cual un ecosistema se recupera por sí solo a través de un proceso de regeneración natural, teniendo en cuenta que no existan elementos o actividades que impidan el desarrollo de la sucesión natural. Por otra parte, la restauración activa se ejecuta cuando un ecosistema se encuentra muy degradado al punto que ha perdido su capacidad de regeneración, debido a esto requiere de ayuda humana o asistencia para su recuperación [47]. Es por lo que dentro de este proyecto se le aporó a 15 usuarios una lista de insumos que se describen en la tabla 9.

TABLA II
INSUMOS ENTREGADOS

Rollo de alambre	Postes	Caja grapas	Plántulas	Abono orgánico kg
1	88	1	85	30

Nota: Los insumos relacionados a continuación hacen referencia a la cantidad entregada por hectárea trabajada.

Estos insumos anteriormente mencionados (**TABLA II**) se entregaron en los 7 municipios, sumando así 32 hectáreas ejecutadas por el proyecto, de las cuales 10,5 ha fueron trabajadas en restauración activa producto de que eran

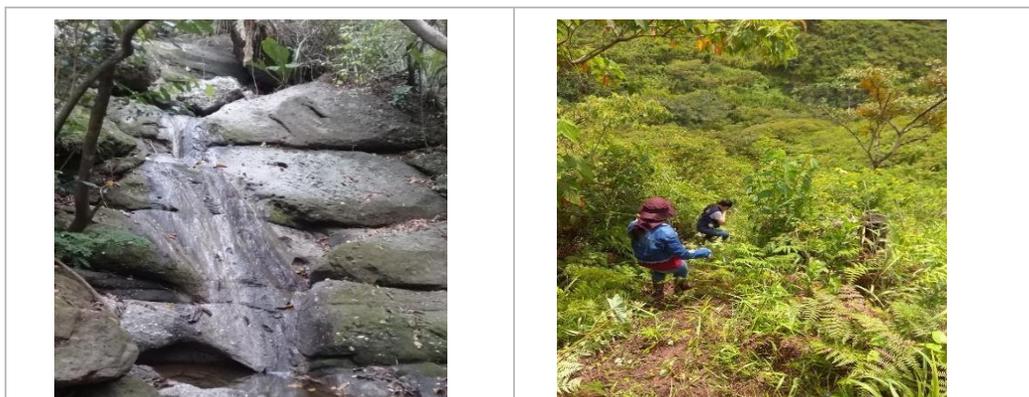
predios que habían sido intervenidos por actividades antrópicas las cuales causaron un deterioro significativo. Ahora bien, las 21,5 ha restantes se trabajaron en estrategia pasiva solo realizando asilamiento y un repoblamiento menor de plántulas producto que los ecosistemas estratégicos presentes en estos predios no se encontraban tan deteriorados y podían recuperarse por sucesión natural (ver anexo 7). De este modo, se logró realizar la Evaluación Ecológica Rápida (EER) de cada predio la cual ayudó a identificar predios donde no se tenía información disponible acerca de la biodiversidad presente en los ecosistemas estratégicos. Así mismo la EER se convirtió en una herramienta útil a la hora de planificar la conservación y preservación lo cual permitió orientar el proceso de manejo y conservación de los predios a través de los datos obtenidos. Estos permitieron conocer de forma general que zonas o especies son importantes conservar para asegurar la permanencia de los procesos ecológicos en estos municipios [48]. En la **TABLA III** se muestran los ecosistemas estratégicos presentes encada predio intervenido.

TABLA III.
ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS IDENTIFICADOS

Ecosistema	Ubicación	Coordenadas		Sub Cuenca Hidrográfica	Área (Ha)
		X	Y		
Nacimientos de agua	Popayán	76° 26' 3,994" W	2° 26' 48,508" N	Rio las Piedras	0,5
	Popayán	76° 30' 10,054" W	2° 27' 42,677" N	Rio las Piedras	0,5
	Popayán	76° 26' 47,723" W	2° 25' 13,432" N	Rio las Piedras	0,4
	Popayán	76° 26' 1,071" W	2° 26' 12,493" N	Rio las Piedras	0,2
	Popayán	76° 28' 28,023" W	2° 26' 45,590" N	Rio las Piedras	1,0
	Popayán	76° 28' 15,786" W	2° 26' 33,829" N	Rio las Piedras	1,0
	Popayán	76° 26' 27,600" W	2° 25' 53,185" N	Rio las Piedras	2,5
Nacimientos de agua, Quebradas	Piendamó	76° 30' 08,94" W	2° 39' 56,72" N	Rio Piendamó	11,0
Nacimientos de agua, Quebradas	Cajibío	76° 38' 56,047" W	2° 40' 35,303" N	Quebrada Cidral	1,0
Nacimientos de agua, Quebradas	Cajibío	76° 37' 50,657" W	2° 37' 35,760" N	Rio Cajibío	1,0
Nacimientos de agua, Quebradas	Cajibío	76° 29' 1,868" W	2° 34' 47,209" N	Rio Palace	2,0
Nacimientos de agua, Paramo	Puracé	76° 9' 41,977" W	2° 14' 37,395" N	Rio Páez	1,0

		W			
Nacimientos de agua, Paramo	Puracé	76° 10' 1,872" W	2° 13' 16,539" N	Rio Páez	4,0
Nacimiento de agua, Quebradas	Caldono	76° 24' 31,339" W	2° 44' 9,241" N	Rio Ovejas	2,0
Quebradas	Morales	76° 48' 52,979" W	2° 54' 35,541" N	Río Inguitó	2,0
Quebradas	Tambo	76° 48' 18,37" W	2° 30' 7,56" N	Rio Sucio	2,0

Como se puede observar en la **TABLA III**, los resultados obtenidos en la caracterización y priorización de los predios se logró identificar los ecosistemas los cuales proveen de servicios no solo a las personas cercanas si no a poblaciones en zonas más alejadas [49]. De esta manera se puede inferir que la problemática ambiental que amenaza los ecosistemas estratégicos actualmente pasa por dos factores, principalmente el desconocimiento de las poblaciones en cuanto al valor ambiental, ecológico y social de los ecosistemas estratégicos y el segundo factor no menos importante es la falta de gestión ambiental por parte de las entidades gubernamentales. La dinámica social de los predios intervenidos en un 80% se trata de fincas las cuales tiene actividades ganaderas principalmente y cultivos de pan coger siendo estas actividades tensionantes directos que influyen en la degradación de estos ecosistemas estratégicos [50]. De este modo para fines de este proyecto, se realizaron las salidas correspondientes a los 7 municipios observando el medio biofísico del ecosistema, su relieve, tipo de red hídrica, los riesgos ambientales, fauna y flora presentes (**Fig. 18**).



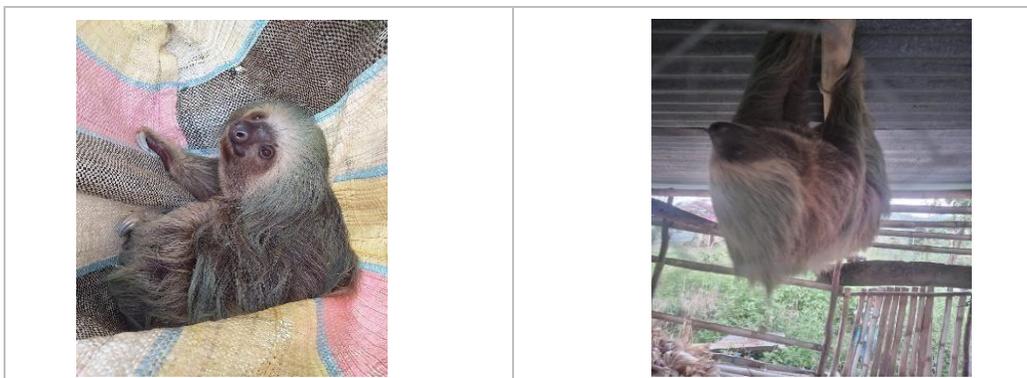


Fig. 18. Fauna, flora y red hidrica

Seleccionándose los más importantes de los 7 municipios teniendo en cuenta su provisión hídrica como se dijo anteriormente. A continuación, se muestran los resultados generados en las salidas al campo:

Predio Consuelo Mirador – Propietario Ciro Ángel

Este predio (**Fig. 18**) se encuentra en la vereda Quintana el cual presenta relieve montañoso con topografías abruptas, cuyo resultado son formas cónicas de gran extensión con unas laderas alomadas e irregulares, de longitudes largas (500 – 1000 m) e inclinaciones moderadas (11° a 20°) y algunas de (20° a 45°) [51]. Este predio se logró intervenir en un área de 0,5 ha las cuales fueron trabajadas en restauración activa donde se le entrego 1 rollo de alambre, una caja de grapas, y especies como, Cedro de Altura, Aliso, Guayacán Manizales y Roble.

Esta zona presenta cimas agudas o convexas amplias con un patrón de drenaje dendrítico y se caracteriza por ser un ecosistema estratégico descrito por el propietario del predio como una zona paisajística de conservación y protección de los nacimientos de agua en los cuales se pueden encontrar diferentes especies como ardillas, barranqueros, gavilanes. No obstante presenta un deterioro en su calidad de agua e inadecuado manejo de su zona forestal protectora puesto que se presentan a escasos metros de su área de influencia sobreexplotación del suelo por uso de actividades ganaderas [52].



Fig. 19. Predio Consuelo Mirador

Predio el Mirador- Propietario Fredy Peña

El predio se encuentra ubicado en la vereda Quintana de propiedad privada del señor Fredy Peña (**Fig. 20**) en el cual se pueden encontrar que las superficies de abanicos volcánicos son geoformas extensas, suaves a onduladas, al pasar de una pendiente abrupta a una zona más amplia y de menor inclinación. Este tipo de relieve se distribuye a lo largo del Altiplano de Popayán, este predio cuenta con pendientes moderadas (11° a 20°) y algunas de (20° a 45°). En este predio se ejecutó el proyecto en un área de 0,5 ha las cuales fueron trabajadas en restauración activa donde se le entregaron insumos para la acciones de siembra y aislamiento los cuales fueron, 1 rollo de alambre, una caja de grapas, y especies como, Cedro de Altura, Aliso, Guayacán Manizales y Roble. Este predio presenta una cobertura de bosque ripario con pastos, sus usos de suelo son con fines de conservación y en la parte alta del predio se presenta producción ganadera con algunos parches de cultivos, con especies de fauna como barranqueros, gavilanes y osos de anteojos que se alcanzan a acercarse por la lejanía del predio [52].



Fig. 20. Predio el Mirador

Predio La Esperanza- Propietario Gerardina Manquillo

El predio (**Fig. 21**) se encuentra ubicado en la vereda Quintana de propiedad de la señora Gerardina, presenta un tipo de relieve tipo colina con pendientes fuertemente ondulada con inclinaciones de (12-25%). En este predio se ejecutó el proyecto en un área de 1,0 ha las cuales fueron trabajadas en restauración pasiva. En la visita a campo se observan laderas desnudas, su uso actual de suelo es con fines de conservación, pero se evidencia en la parte alta ganadería y parches de cultivos (**Fig. 21. Derecha**), en este predio podemos encontrar nacimientos de agua (**Fig. 21. Izquierda**) y este ecosistema en la zona de referencia presenta una red hídrica tipo quebrada de caudal medio, la cual cumple funciones de abastecimiento de la finca como de las familias aledañas al predio [52].



Fig. 21. Predio la Esperanza

Predio Los Arrayanes- Propietario Gladis Collazos

El predio los Arrayanes (**Fig. 22**) se encuentra ubicado en la vereda Quintana de propiedad privada de la señora Gladis Collazos en el cual se evidencian superficies con geoformas extensas, suaves a onduladas, al pasar de una pendiente abrupta a una zona más amplia y de menor inclinación. Este tipo de relieve se distribuye a lo largo de este predio el cual cuenta con pendientes moderadas (11° a 20°) y algunas de (20° a 45°). En este predio se ejecutó el proyecto en un área de 1,0 ha las cuales fueron trabajadas en restauración pasiva, la finca de la señora Gladis presenta una cobertura de bosque ripario, sus usos de suelo son con fines de conservación y en la parte alta del predio se presenta producción ganadera con algunos parches de cultivos, cabe resaltar que la finca tiene una extensión de 120 ha de las cuales 60 ha se encuentran en bosque protector con especies de fauna como barranqueros, gavilanes y osos de anteojos los cuales se alcanzan a acercarse por la gran extensión de este predio. En cuanto al recurso hídrico este predio cuenta con varios nacimientos de agua los cuales hacen parte del área de influencia donde se ubican las bocatomas del acueducto veredal [52].



Fig. 22. Predio los Arrayanes

Predio El Limón- Propietario Alcaldía Municipal Piendamó

Este predio (**Fig. 23**) se encuentra ubicado en la vereda La Aguada la cual hace parte de Usenda pero el predio fue adquirido por la Alcaldía de Piendamó como zona de importancia ambiental y social, puesto que pertenece al área de influencia donde se ubican las bocatomas del acueducto municipal. Este predio tiene una extensión total de 11 ha las cuales fueron trabajadas en restauración pasiva ya que no había necesidad de repoblamiento vegetal solo fue necesario mejorar el aislamiento del predio para asegurar que actividades ganaderas aledañas al predio no afecten la sucesión natural del predio.



Fig. 23. Predio El Limón

4.2.1 Porcentaje de Áreas Recuperadas

Como resultado del análisis de los predios intervenidos por el proyecto, se logró observar que el estado actual de los ecosistemas estratégicos se convierte en una base fundamental puesto que se están reconociendo las realidades frente al uso y conservación de los ecosistemas. Es por eso que se ejecutó el proyecto que se llevó a cabo en los 7 municipios del departamento con el cual se buscó establecer condiciones de equilibrio entre las actividades que se desarrollan dentro de cada territorio sin que estas afecten o causen disturbios en estas áreas de protección ambiental [53]. Cabe resaltar que de no generarse estos espacios de participación comunitaria, participación organizacional como en este caso genera la Corporación Autónoma Regional del Cauca la cual lleva a cabo proyectos en pro de la

conservación de los ecosistemas estratégicos los cuales garantizan la disponibilidad de servicios y bienes a partir de medidas preventivas y de conservación que disminuyan los impactos negativos generados en todos los predios. De este modo se debe tener en cuenta que si no se trabaja la educación ambiental en estas poblaciones, la problemática socio-ambiental se puede incrementar haciendo que se sigan deteriorando los recursos ambientales por un uso indiscriminado y el mal aprovechamiento de los ecosistemas estratégicos presentes en cada municipio [54].

Es por eso que desde la CRC se vienen adelantando proyectos que buscan mejorar las condiciones ambientales de los ecosistemas presentes en cada municipio teniendo como base la importancia de los ecosistemas como son los páramos, los cuales son indispensables en la prestación de servicios ecosistémicos como son, el agua para consumo doméstico y el agua para las labores de campo, además de la conservación de especies de flora y fauna, y de la biodiversidad presente en el departamento. Por eso entre el lapso 2016-2019 se establecieron 1.160 hectáreas en todo el departamento (**Fig. 24**), las cuales fueron manejadas en las siguientes Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP): Bosque protector guadua, cerca viva, sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles y restauración pasiva la cual se desarrolla mediante el aislamiento de los predios. De este modo para el municipio de Popayán en los años 2016-2019 se trabajaron 17 hectáreas donde se entregaron más de 1.600 plántulas las cuales aportaron en la recuperación de los ecosistemas estratégicos presentes en esta zona [55].

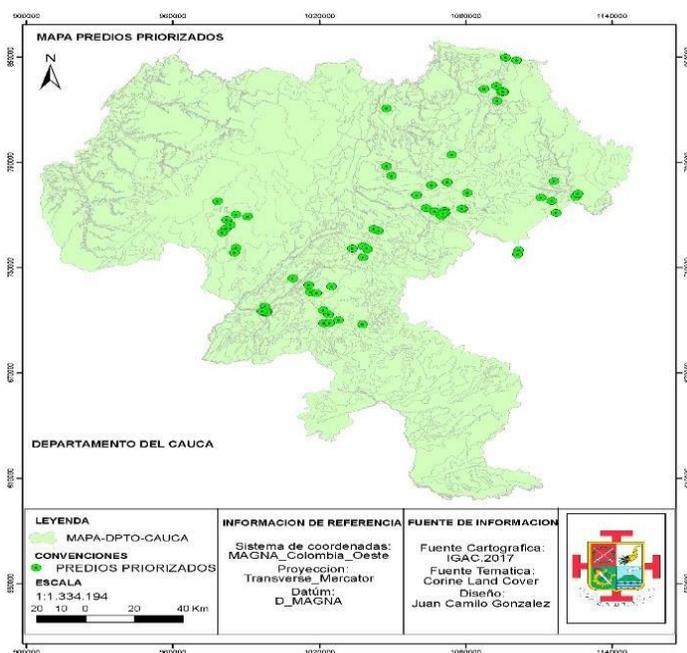


Fig. 24. Predios Intervenido 2016-2019

En el mismo tiempo, y en virtud a las políticas institucionales y a su capacidad operacional por parte de la CRC para los municipios de Cajibío, Morales y Piendamó se trabajaron 19 ha entregándose más de 1.500 plántulas las cuales aportaron en la conservación de los ecosistemas. Del mismo modo, para los municipios del Tambo, Puracé y Caldonó se trabajaron 20 ha entregándose la cantidad de 2.000 plántulas las cuales fueron producidas en el Vivero La Florida propiedad de la CRC, teniendo un total de 5.100 plántulas entregadas en los 7 municipios donde se ejecutaron actividades de recuperación y/o conservación de los ecosistemas estratégicos. De este modo, el porcentaje de áreas recuperadas y/o conservadas por parte de la CRC en los años 2016-2019 fue de 56 ha donde se logró conservar la totalidad de las hectáreas propuestas por el proyecto. A continuación se describe el porcentaje de área (**Fig. 25**) y la herramienta con la cual se manejó cada predio:

PORCENTAJE DE AREA RECUPERADA Y/O CONSERVADA ENTRE LOS AÑOS 2016 Y 2019

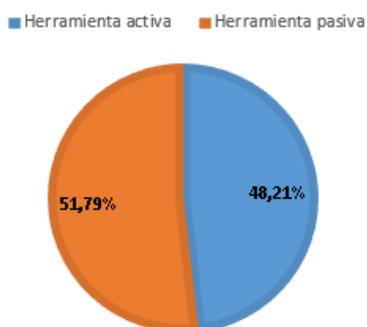


Fig. 25. Porcentaje de área recuperada y/o conservada.

En términos generales este proyecto abordó una estrategia social y ambiental la cual permitió adelantar un proceso de empoderamiento comunitario, logrando dar respuesta a retos tan grandes como es la conservación de la biodiversidad, la adaptación al cambio climático y la recuperación de los ecosistemas estratégicos [56]. En tal sentido, el proyecto tuvo como eje principal la implementación de estrategias de restauración pasiva y activa para el manejo y conservación de los ecosistemas. Es importante mencionar que los ecosistemas estratégicos intervenidos por el proyecto apoyan la adaptación a la variabilidad climática, mediante el aumento de la elasticidad y la disminución de la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida. Así las cosas con la ejecución del proyecto se promovieron temas como la conservación de ecosistemas estratégicos en articulación con las actividades productivas y la inclusión de la educación ambiental con énfasis en las

competencias del ser integral de las familias. A continuación (**Fig. 26** hasta **Fig. 43**) se pueden observar imágenes satelitales de los predios donde se ejecutaron acciones teniendo como rango de años 2016-2019, no obstante algunos predios por la baja visibilidad y la gran cantidad de nubes presentes en las imágenes satelitales no se logra apreciar los cambios de la cobertura vegetal.

Popayán: En la **Fig. 26** hasta la **Fig. 33** se describen predios ubicados en las veredas La Laguna y Quintana, en las imágenes se logra observar que se tratan de predios con grandes extensiones que gracias a la colaboración de sus propietarios se priorizaron los ecosistemas estratégicos presentes en esta zona. En términos generales, estos predios presenta una buena conservación de sus franjas de protección debido al buen trabajo que llevan haciendo a lo largo de los años los propietarios de los predios , cabe resaltar que estos predios tienen unos tensionantes debido a la producción ganadera la cual genera grandes impactos tanto en el suelo como en los ecosistemas estratégicos los cuales hacen parte de la Sub zona hidrográfica del Rio Las Piedras fuente abastecedora de agua para gran parte del municipio de Popayán. Además de ser la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Natural Puracé mediante sus paisajes y una pequeña zona de páramo con gran importancia ambiental, la implementación de actividades como los sistemas de riegos, el pastoreo y la expansión agrícola han provocado cambios en los ecosistemas estratégicos a tal punto de deforestar grandes extensiones con el fin de expandir la frontera agrícola trayendo grandes impactos y disminuyendo el aprovisionamiento de los servicios ecosistémicos que estos puedan ofrecer.





Fig. 27. Imagen Satelital Quintana y Laguna año 2019.

Nota: Fuente Google Earth



Fig. 28. Predio Fredy Peña 2016.

Nota: Fuente Google Earth



Fig. 29. Predio Jaime Hernández 2017.

Nota: Fuente Google Earth



Fig. 30. Predio Wilmer Peña 2016.

Nota: Fuente Google Earth

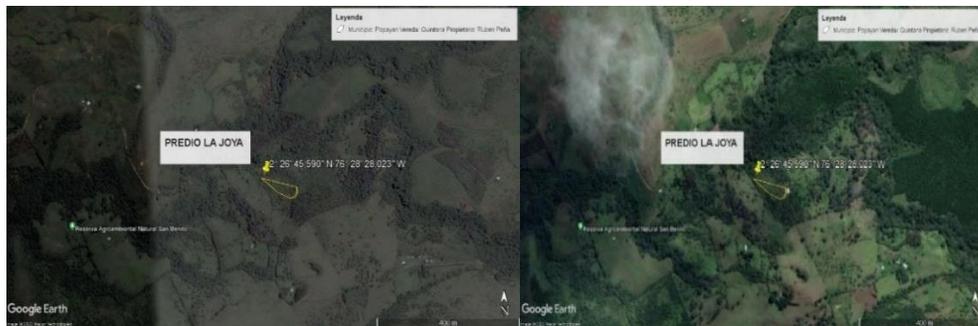


Fig. 31. Predio Rubén Peña años 2016 y 2018.

Nota: Fuente Google Earth



Fig. 32. Predio Gladis Collazos año 2017.

Nota: Fuente Google Earth



Fig. 33. Predio Gerardina Manquillo 2017.

Nota: Fuente Google Earth

Cajibío: En la **Fig. 34** se puede observar el predio ubicado en la vereda La Pajosa Alta, se evidencia que la zona presenta invasión de sus franjas de protección, especialmente por cultivos de cabuya y producción ganadera. Dentro de la imagen se logra identificar que la cobertura vegetal es de tipo nativa e introducida por presencia de eucaliptos y pinos que han sembrado los pobladores. Este predio cuenta con un nacimiento de agua el cual es aprovechado por la junta del acueducto del Cairo y ellos son los encargados de la conservación y de su protección no solo para la flora sino también para la fauna ya que es una zona con gran presencia de esta.



Fig. 34. Imagen Satelital Pajosa Alta.

Nota: Fuente Google Earth

En la **Fig. 35** y **Fig. 36** se puede observar el predio que se encuentra ubicado en la vereda Alto Grande, se puede evidenciar en el histórico de imágenes que la zona presenta invasión de sus franjas de protección, especialmente

por producción ganadera. Dentro de las imágenes se logra identificar que la cobertura vegetal se ha conservado pese a los tensionantes a los que está sometido este ecosistema estratégico. Este predio cuenta con un nacimiento de agua el cual es aprovechado por la junta de Acción de la vereda Alto grande y ellos son los encargados de la conservación y protección de flora y fauna ya que es una zona con gran presencia de aves y mamíferos pequeños.



Fig. 35. Satelital Alto Grande año 2016-2017

Nota: Fuente Google Earth



Fig. 36. Satelital Alto Grande año 2018-2019

Nota: Fuente Google Earth

En la **Fig. 37** se puede observar el predio ubicado en la vereda Las Casitas, donde se logra identificar que la cobertura vegetal presente en el predio se encuentra disminuida debido a los procesos de deforestación los cuales se llevan a cabo en la zona. En este predio los tensionantes ambientales se asocian a trabajos de agricultura, es por eso que en las imágenes se logran detallar parches en la cobertura vegetal los cuales ponen en riesgos los ecosistemas estratégicos en esta zona, para esto el señor Wilmar flor viene adelantando procesos tendientes a la recuperación de estos ecosistemas estratégicos.

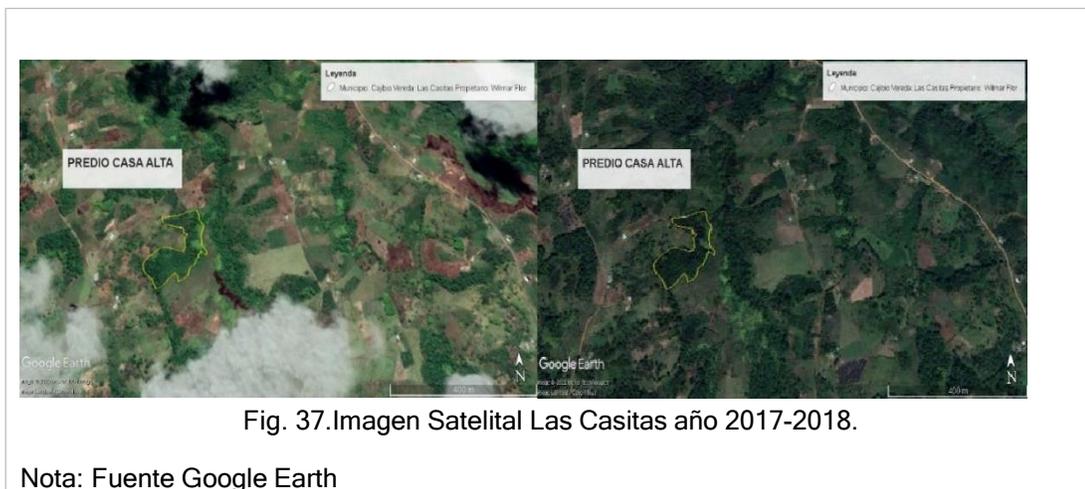


Fig. 37. Imagen Satelital Las Casitas año 2017-2018.

Nota: Fuente Google Earth

Piendamó: En la **Fig. 38** se puede observar el predio ubicado en la vereda la aguada, este es un predio adquirido por la Administración municipal como forma de garantizar la oferta hídrica del municipio y de las comunidades aledañas a este. En la **Fig. 38**, se puede observar que la zona presenta invasión de sus franjas de protección debido a que anteriormente fue utilizado como finca de producción ganadera generando grandes impactos tanto en el suelo como en los ecosistemas estratégicos presentes, es por lo que en este predio se realizaron procesos de conservación y de protección no solo para la flora sino también para la fauna.

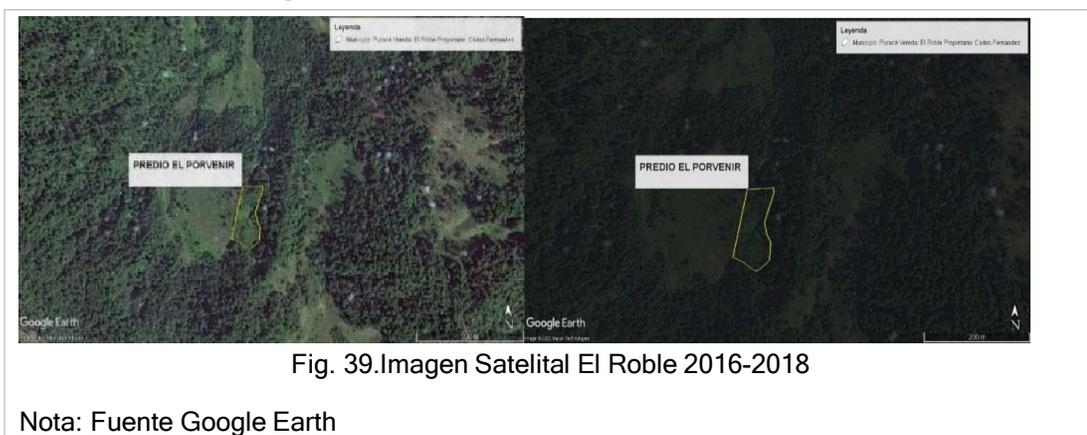


Fig. 38. Imagen Satelital La Aguada año 2019

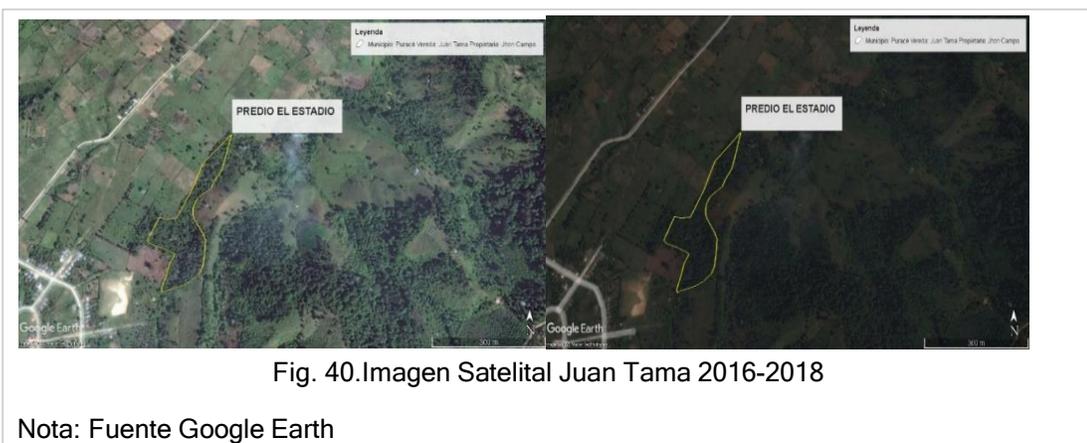
Nota: Fuente Google Earth

Puracé: En la **Fig. 39** se puede observar el predio ubicado en la vereda el Roble, se puede identificar que la cobertura vegetal presente en el predio es de carácter nativa e introducida mayormente con especies de roble, sauce y nacedero. Se observa en la **Fig. 39** que en este predio los tensionantes ambientales son casi nulos debido a que no hay actividad antrópica, es por esto que la presencia de cobertura vegetal es muy buena sumándole al gran

trabajo de conservación que viene adelantando el señor Carlos Fernández propietario del predio y beneficiario del proyecto de conservación de ecosistemas estratégicos.



En la **Fig. 40** se logra observar el predio ubicado en la vereda Juan Tama, se puede identificar que la cobertura vegetal presente en el predio es de carácter nativa. Se observa que los tensionantes ambientales se asocian a construcciones urbanas debido a la gran cercanía con el casco urbano de Santa Leticia, no obstante el propietario realiza el trabajo de asilamiento y siembra de material vegetal el cual contribuye a la conservación de este ecosistema estratégico.



Caldono: En la **Fig. 41** se observa un predio en la vereda Pueblo nuevo, se logra apreciar que la franja al lado izquierdo está siendo intervenida para ampliación de frontera agrícola y ganadera, esta zona muestra una clara reducción de su zona de protección disminuyendo la elasticidad de este ecosistema estratégico. La cobertura vegetal es nativa contando con pocos árboles que no son suficientes para la protección de la ronda hídrica del

nacimiento de agua, la fauna del lugar no resulta ser significativa ya que no se lograron evidenciar animales lo cual muestra que la afectación es mayor.

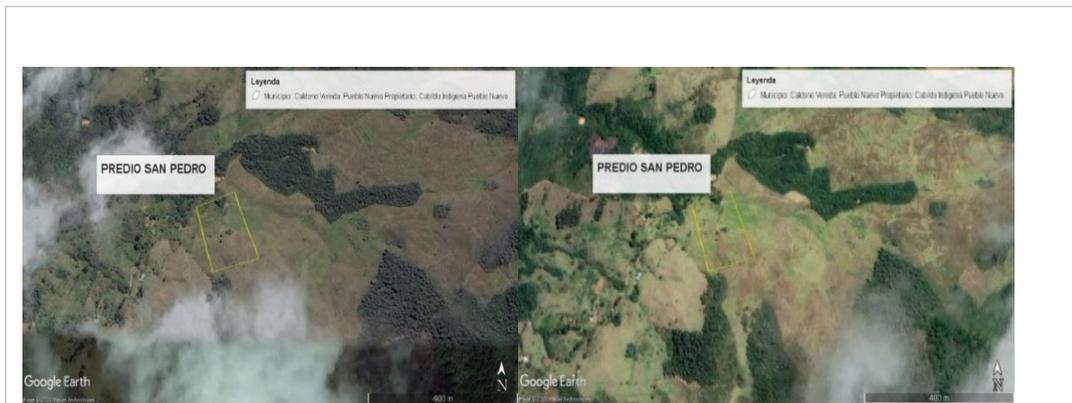


Fig. 41. Imagen Satelital Pueblo Nuevo 2017-2018

Nota: Fuente Google Earth

El Tambo: En la **Fig. 42** se observa un predio en la vereda Montenegro, se evidencia que en inmediaciones al predio se realiza ampliación de frontera agrícola y en su mayoría cultivos ilícitos. Esta zona muestra una clara reducción de su zona de protección haciendo que disminuya la elasticidad de este ecosistema estratégico, en este predio se trabajó dos hectáreas donde se realizó aislamiento y siembra de plántulas buscando una mejor regeneración de este ecosistema.



Fig. 42. Imagen Satelital Montenegro año 2019.

Nota: Fuente Google Earth

Morales: En la **Fig. 43**, se observa la vereda Honduras donde se trabajaron 2 hectáreas, en este predio se identifica que por ser una zona de grandes extensiones ganaderas es susceptible a que la franja de protección se reduzca en todo su perímetro, la zona presenta cobertura vegetal nativa e introducida pero no la suficiente como para que se conserve el nacimiento de agua que

se identificó en el sitio.



Fig. 43. Imagen Satelital Honduras 2017

Nota: Fuente Google Earth

4.3 ESTRATEGIAS DIRIGIDAS A LA CRC PARA QUE LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA CONTRIBUYA EN LA MEJORA DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS.

4.3.1 Actividad N.1: Capacitación Dirigida a la CRC

El desarrollo de esta actividad estuvo enmarcada en la recolección de información de los predios priorizados por el proyecto, mejorando la organización y recolección de los datos en el marco de las funciones y actividades realizadas por los profesionales de la CRC encargados de llevar a cabo la ejecución del macro proyecto denominado Conservación de ecosistemas estratégicos (páramos, bosque, cuencas abastecedoras y nacimientos de agua) [44]. Para esto se trabajó de la mano del **Anexo 4**, con el cual se recolectó la ubicación de los ecosistemas estratégicos, cuál era su área, en qué estado se encontraban, l o s tensores ambientales y cuál era su importancia hídrica como sus valores y atributos, como también conocer la información de las personas responsables de los predios priorizados, esto con el fin de que la información recolectada sirviera como insumo principal a la hora de tomar decisiones frente a la ejecución de proyectos sobre los ecosistemas estratégicos. Teniendo en cuenta la importancia de la georreferenciación de los predios se logró obtener en transversalidad con la oficina asesora de planeación de la CRC una capacitación dirigida a los técnicos encargados de la toma de datos en campo por parte del señor Marcos Mosquera funcionario de esta institución donde se trataron los temas concernientes a la funcionalidad del GPS. Adicional a esto, se orientó como se debe realizar la toma de los datos de perímetro y polígono teniendo en

cuenta la ruta que se debe seguir para obtener un polígono correcto y que sea aceptado por los sistemas de información geográfica SIG [57].



Fig. 44. Capacitación Georreferenciación y Manejo GPS

Nota: Fuente Google Earth

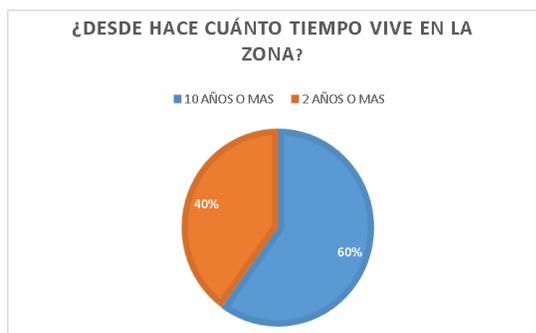
De este modo el objetivo principal de esta actividad fue mejorar la recolección de información cartográfica, con el fin de poder mejorar la comunicación facilitando la transmisión de grandes cantidades de información de una forma organizada lo cual permitió compilar y editar información sobre los predios intervenidos por el proyecto y otros datos, que se administran y mantienen en la geodatabase del proyecto. Con base en esto, la organización de la información cartográfica permitió comunicar ideas, planes y alternativas logrando la visualización en capas de estos predios, combinada con los informes de campo, se logró constituir un importante mecanismo para visualizar, comunicar y comprender diversas opciones para abordar las estrategias a implementar en los predios priorizados por el proyecto.

4.3.2 Actividad N.2: Revisión Ambiental (Encuesta)

La ejecución de esta actividad estuvo enmarcada en la caracterización socio-ambiental de las zonas donde se priorizaron cada uno de los predios intervenidos por el proyecto, es por esto que las encuestas (ver Anexo 6) se aplicaron de tal manera que las personas encuestadas brindaron la información ambiental requerida respecto a los ecosistemas estratégicos presentes en cada predio. La información recolectada fue procesada en el programa Microsoft Excel, donde se organizó y analizó los datos obtenidos mediante gráficos los cuales permitieron evidenciar la posición y perspectiva que tienen las comunidades sobre los ecosistemas estratégicos en cada municipio. De acuerdo con los resultados obtenidos en la caracterización socio-ambiental se puede inferir que la problemática ambiental que vienen presentando los ecosistemas estratégicos en el departamento del Cauca y

más exactamente en los municipios de estudio está ocasionada por dos factores, uno de ellos es el desconocimiento de los habitantes en cuanto al valor ecológico de los ecosistemas estratégicos y segundo la falta de gestión ambiental y vigilancia de las entidades gubernamentales. De este modo se logró evidenciar que la falta de importancia y apropiación con los ecosistemas estratégicos está asociada básicamente a que muchos de las personas encuestadas no conocen la problemática ambiental y social, situación que se ve reflejada en la poca participación de la comunidad en los procesos de conservación de estos ecosistemas. Cabe resaltar que los beneficiarios directos del proyecto fueron 16, entre estos se encuentran actores comunitarios, entidades municipales y resguardos indígenas, no obstante, se realizaron un total de 50 encuestas ya que esta cantidad representa a las personas directa e indirectamente beneficiadas por el proyecto. Este ejercicio sirvió como insumo a la hora de priorizar nuevos predios para la ejecución de proyectos futuros, de este modo se obtuvieron los siguientes datos como se pueden ver en las gráficas expuestas.

Grafica 1. Representación porcentual pregunta. 1 de la encuesta.



Como se puede apreciar en la Gráfica. 2, la gran mayoría (60%) de los habitantes viven hace más de 10 de años en la zona haciendo que sea un punto positivo a la hora de realizar ejercicios de conservación.

Grafica 2. Representación porcentual pregunta. 2 de la encuesta.



Como se puede apreciar en la Gráfica. 2, la gran mayoría (60%) de los

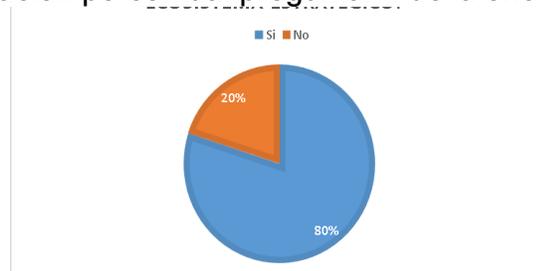
habitantes no saben que es un ecosistema estratégico, sin embargo, a pesar de ello las pocas personas que si tienen el conocimiento simplemente tienen una idea lejana pero no conocen su definición o su importancia ecológica.

Grafica 3. Representación porcentual pregunta. 3 de la encuesta



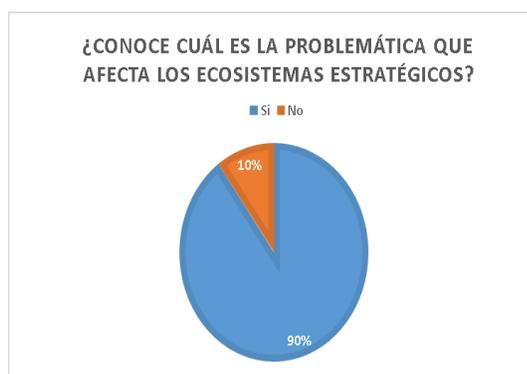
Como se puede evidenciar en la Gráfica. 3, la mayoría (75%) de las personas encargadas de los predios saben de la existencia de un ecosistema estratégico y lo asocian más a la provisión de agua como necesidad básica diaria.

Grafica 4. Representación porcentual pregunta. 4 de la encuesta.



Del mismo modo en la Gráfica. 4, la mayoría (80%) de las personas encuestadas saben de la existencia de un ecosistema estratégico y señalan en su gran mayoría nacimientos de agua, quebradas o ríos.

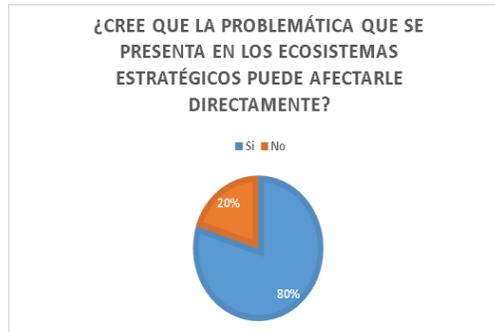
Grafica 5. Representación porcentual pregunta. 5 de la encuesta.



Como se puede evidenciar en la Gráfica.5 la gran mayoría de las personas

encuestadas saben de las problemáticas que afectan a los ecosistemas estratégicos y conocen los daños que las actividades antrópicas generan.

Grafica 6. Representación porcentual pregunta. 6 de la encuesta.



Lo que se puede evidenciar en la Gráfica. 6 es que la mayoría de las personas encuestadas saben que los impactos generados en las zonas cercanas a los ecosistemas estratégicos los perjudica directamente ocasionando una baja considerable en el aprovisionamiento de los servicios que estos ecosistemas pueden brindarles.

Grafica 7. Representación porcentual pregunta. 7 de la encuesta.



La mayoría (80%) de las personas encuestadas en algún momento han participado de campañas de recuperación y/o conservación ecológica manifestando su compromiso por nuevos proyectos en pro de la conservación de los ecosistemas.

Grafica 8. Representación porcentual pregunta. 8 de la encuesta.



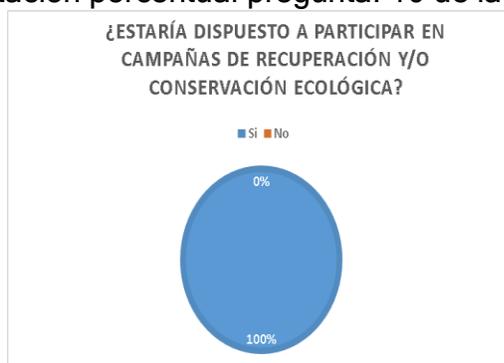
En la Gráfica. 8 se logró observar una tendencia de las personas sobre la designación de la entidad visible en procesos de recuperación y conservación escogiendo a la CRC con un 30%, seguido de la alcaldía municipal siendo estas dos instituciones que están comprometidas con la conservación y protección de los ecosistemas estratégicos de cada municipio del departamento del Cauca.

Grafica 9. Representación porcentual pregunta. 9 de la encuesta.



Lo que se logró evidenciar en la Gráfica. 9 deslumbra lo que se vive en las comunidades rurales frente a la conservación de los ecosistemas estratégicos, la mayoría de las personas se inclinan por la ampliación de la frontera agrícola argumentado que esta práctica la deben hacer porque se trata de su forma de subsistencia de este modo podemos observar que la conservación y la protección de los ecosistemas estratégicos pasan a un segundo plano en algunas comunidades.

Grafica 10. Representación porcentual pregunta. 10 de la encuesta.



En la gráfica. 10 podemos observar que el 100% de las personas están de acuerdo en participar de campañas en pro de la conservación de los

ecosistemas estratégicos cabe resaltar que esta disposición es debido al gran despliegue técnico por parte de la CRC logrando entregar los insumos necesarios para llevar a cabo este tipo de proyectos.

4.3.3 Actividad N.3: Taller de Educación Ambiental

Para el desarrollo de esta actividad se tuvo en cuenta la información suministrada por la comunidad en las encuestas participativas **Fig. 42**. Se realizaron visitas a campo a cada uno de los predios priorizados por el proyecto para abordar los temas concernientes con la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos, estos talleres se realizaron por medio de una presentación en PowerPoint la cual permitió que los asistentes interiorizaran de una mejor manera los aspectos y problemáticas ambientales más relevantes en cuanto a la protección de los ecosistemas estratégicos. La metodología abordada en los talleres de educación ambiental, se orientó abordando 6 ejes temáticos (Planificación, insumos entregados, áreas protegidas, biodiversidad, restauración y conservación).



Fig. 45. Educación Ambiental Vereda Quintana

El desarrollo de estos talleres de educación ambiental en los predios intervenidos por el proyecto denotó la importancia de generar espacios participativos para la construcción del conocimiento, incentivando a las comunidades a que se apropien de sus territorios y reconociendo el valor ecológico de los ecosistemas estratégicos allí presentes. De igual manera se logró sistematizar este tipo de experiencias las cuales son fundamentales dentro de los procesos de conservación de tal manera que los involucrados tengan una mayor participación y retroalimentación de los ejercicios abordados. De este modo, esto permitió fortalecer las capacidades entre

actores frente al proceso de caracterización en conocimientos de las problemáticas ambientales en los territorios. Es por esto que desde la CRC, y en coordinación con las entidades municipales, cabildos indígenas y juntas de acción comunal, se buscaron los espacios de participación ciudadana en pro de los ecosistemas estratégicos los cuales encierran una alta biodiversidad y una gran oferta de bienes y servicios ambientales para las comunidades donde se ejecutó el proyecto. Así mismo, esos espacios permitieron evidenciar que los ecosistemas estratégicos en estas comunidades objeto son susceptibles de ser impactados ampliamente por las diferentes actividades humanas realizadas en la cotidianidad de sus necesidades. Teniendo en cuenta lo evidenciado en estos talleres de educación ambiental **Fig. 45**, se logró determinar los principales factores que afectan los ecosistemas presentes en estas áreas: Ausencia de educación ambiental, ecosistemas estratégicos sin franja forestal protectora, ganadería extensiva, contaminación ambiental y uso indiscriminado del agua para el riego de cultivos sin un estudio previo de su capacidad hídrica.

Por lo anterior en coordinación con la CRC se realizaron estos talleres en los 16 predios intervenidos por el proyecto en busca de hacerle frente a ese reto tan grande que es la educación ambiental (**Fig. 46**) en aras de mitigar todas las problemáticas que afectan a los ecosistemas estratégicos en estas comunidades.



Fig. 46. Educación Ambiental Morales y Caldono

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Por medio del levantamiento de la información se concluye que los predios intervenidos en los 7 municipios cuentan con ecosistemas estratégicos de gran importancia por la prestación de bienes y servicios ambientales que estos proporcionan a las comunidades garantizando la provisión de agua dulce y conservación de la biodiversidad presente en cada una de estas regiones.
- Los parámetros que permitieron realizar el Análisis de la dinámica espacio temporal de los ecosistemas estratégicos con procesos de recuperación y/o conservación ecológica conllevaron a analizar las características de los ecosistemas estratégicos teniendo en cuenta su posición geográfica, diversidad biológica, naturalidad, fragilidad como los impactos ambientales teniendo como punto de partida su representatividad y sus posibilidades de recuperación y/o conservación destinadas a identificar e interpretar acciones sobre el bienestar de la comunidad y los ecosistemas estratégicos.
- De acuerdo a las visitas efectuadas a cada uno de los predios se concluye que la mayoría de los ecosistemas estratégicos han sufrido transformaciones que causaron su deterioro, esto reflejado tanto en fauna como en flora, lo cual se evidencia en que más del 50% de las comunidades encuestadas en este estudio hace uso de diferentes recursos como madera para leña, pastoreo de ganado y proyectos de vivienda que invaden la franja forestal protectora. Por lo anterior, se hace urgente que se les siga dando continuidad a estos proyectos los cuales ejecutan medidas de protección y conservación para limitar el área y compensar la degradación de los ecosistemas estratégicos.
- La implementación de los SIG enfocados hacia el análisis de la dinámica espacio-temporal de los ecosistemas, permitió el acceso, organización, y análisis de información geográfica de manera eficaz, con el fin de que la información recolectada sirva para futuras planificaciones en proyectos de conservación de ecosistemas estratégicos

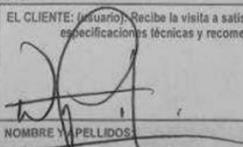
5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los actores involucrados como los son las Alcaldías, Juntas de Acción Comunal y Cabildos Indígenas adelanten estudios dentro de sus posibilidades del diagnóstico y caracterización de su diversidad faunística y florística con tal de que las comunidades presentes en estos predios realicen un aprovechamiento adecuado de los recursos naturales presentes en los ecosistemas estratégicos garantizando así la protección de su biodiversidad.
- De la misma manera se recomienda que por parte de las comunidades, Alcaldía Municipal y autoridades ambientales se tomen iniciativas propias de conservación y educación ambiental en el manejo, protección y preservación de estos ecosistemas estratégicos, asegurándose así que la prestación de los servicios ambientales que ofrecen estos contribuya a la sostenibilidad ambiental de los municipios.
- Los procesos de pérdida de cobertura vegetal y la degradación de los ecosistemas estratégicos podrían significar riesgos ambientales para las comunidades en los municipios donde se desarrolló el proyecto, riesgos como es el desabastecimiento de agua para consumo humano así mismo para las actividades agropecuarias siendo estas últimas vitales en el buen desarrollo de estas comunidades. Por esta razón es de trascendental contrarrestar estas acciones para que la pérdida de biodiversidad en lo posible se vea minimizada mejorando los procesos basados en el desarrollo sostenible y sustentable.
- Se hace indispensable la vinculación de las comunidades en estos procesos de manejo, uso, recuperación y conservación de los ecosistemas estratégicos ya que ellos a través de su participación pueden evidenciar la problemática del ecosistema y también proponer soluciones en beneficio de estos, con el fin de que se apropien de la zona, convirtiéndose en garantes de las sostenibilidad de estos ecosistemas.
- Se recomienda seguir realizando campañas con el fin de capacitar con personal idóneo a la comunidad aledaña a los ecosistemas estratégicos, para llevar a cabo las diferentes acciones en pro del mejoramiento de tan importantes áreas ambientales.

ANEXOS
Anexo 1. Priorización de predios

FORMATO PRIORIZACION INICIAL					
N°	MUNICIPIO	NOMBRE DEL PREDIO	VEREDA/ CORREGIMIENTO	PROPIETARIO/ COMUNIDAD BENEFICIADA	CARACTERISTICAS-IMPORTANCIA - PRIORIZACION
1	Popayan	Consuelo Mirador	La Laguna	Ciro Angel Santiago	En el predio se encuentra una quebrada para consumo de varias familias
2	Popayan	El Mirador	Quintana	Fredy peña	En el predio se encuentra un nacimiento en el predio aislado para abasto colectivo
3	Popayan	Convenio 532 Acueducto	Quintana	Wilmer E Peña Lasso	el predio que se va aislar hay un nacimiento que provee consumo a su familia y familias cercanas
4	Popayan	Esperanza	Quintana	Gerardina manquillo	se evidencia un nacimiento que provee de agua limpia a 4 familias de la vereda
5	Popayan	Los Arrayanes	Quintana	Carmenza Gladis Collazo	en el predio se evidencia un nacimiento que provee de agua a la finca y 6 familias aguas abajo.
6	Popayan	Reserva Natural el Robleral	Quintana	Jaime Augusto Hernandez	Área de bosque protector con nacimientos de agua beneficia a la comunidad 5 familias beneficiadas
7	Piendamó	El Naranjo	Acto Grande	Alcaldía de Piendamó	Quebrada que surte agua al acueducto de piendamó junto con dos nacimientos de agua
8	Morales	La Laguna ceca	Loma de oso	Alcaldía de Morales/JAC	Es un predio comunitario ya que están protegiendo el nacimiento que surte de agua a varias familias
9	Cajibío	Las Casitas	Las Casitas	Wilmar Alonzo Flor	En el predio del beneficiario se encuentra un nacimiento de agua que surte a tres familias
10	cajibío	La pajosa Alta	La Pajosa Alta	Pedro Chirimuscay	Es una bocatoma que beneficia a 60 familias de la comunidad del caño.
11	cajibío	Punta de martha	Alto Grande	Santiago H Valencia	Es una bocatoma que beneficia a 25 familias y que trabajan en conjunto en las labores de restauración y se ha notado un interés en conservar los recursos presentes en la zona.
12	Purace	El Por vernir	El Roble	Carlos Arturo Campo Fernandez	Área de bosque protector , parte de humedal
13	Purace	El estadio	Guantama	Jhon Edwin	Área de bosque protector
14	Caldono	San pedro	Pueblo Nuevo	Cabildo Pueblo Nuevo	es un acueducto que no está legalizado pero está en trámite, beneficia a 10 familias y trabajan en unión en labores de recuperación alrededor del nacimiento.
15	Tambo	Bella vista	Monte negro	Alcaldía Municipal	Área de bosque protector con nacimiento de agua 2 beneficia la comunidad

Anexo 2. Formato de Reporte de Visita Técnica diligenciado

		CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC NIT. 891501885 - 4		CÓDIGO: FRVT - POE IAT
				VERSIÓN: 1
REPORTE DE VISITA TÉCNICA				
FECHA: 27-12-2021		PROCESO: OGIAT		
HORA INICIO: 9:00 am HORA FINAL: 9:30 am		RESPONSABLE: Janier Boloños		
DATOS GENERALES				
DATOS DEL PROYECTO: 21031				
DIRECCIÓN: Kio 7 # 7N-28 Edificio Edgar Negret C.R.C				
TELÉFONO: 8203232 EMAIL: www.crc.gov.co				
MUNICIPIO: Popayan CORREGIMIENTO: VEREDA: Quintana				
PERSONA CONTACTO: Wilmer Peña TELÉFONO: 3136735288				
DIRECCIÓN: N/A EMAIL: N/A				
FICHAS DE ATENCIÓN DE VISITAS				
VISITA ANTERIOR: DD N/A MM N/A AA N/A		VISITA ACTUAL: DD 27 MM 12 AA 2021		
PRÓXIMA VISITA: DD N/A MM N/A AA N/A				
DATOS ESPECÍFICOS DE LA VISITA				
NOMBRE FUNCIONARIO/CONTRATISTA QUE REALIZÓ LA VISITA: Juan Camilo Gonzalez				
NOMBRE PERSONA QUE ATENDIÓ LA VISITA: Wilmer Peña				
OBJETO DE LA VISITA: Entrego de 60 plantulos distribuidos de la siguiente forma, 20 plantulos de Guayacan Monizola, 20 de Roble y 20 de Aliso.				
SITUACIÓN ENCONTRADA Se realiza la entrega al señor Wilmer Peña de la Vereda Quintana la suma de 60 plantulos los cuales se retiraron del vivero consuido, de igual manera se realiza la entrega de 1/2 rollo de Alambre, 1/2 caja de grupos, 15kg de Abono Organico estos ultimos insumos retirados del vivero la Florida (CRC).				
OBSERVACIONES: Se recomienda realizar la jornada de siembra lo mas rapido posible.				
FIRMAS				
LA CRC: Declara haber inspeccionado y verificado los aspectos teóricos requeridos y los requisitos para el cumplimiento de la visita realizada.		EL CLIENTE: (usuario) Recibe la visita a satisfacción y declara haber recibido especificaciones técnicas y recomendaciones en general.		
Juan Camilo Gonzalez.				
NOMBRE Y APELLIDOS:		NOMBRE Y APELLIDOS:		
NOTA: Este registro debe quedar en el expediente de cada proyecto, si corresponde a expedir ante lo contrario solo en original.				

Anexo 3. Ejemplo diligenciado de la Evaluación ecológica rápida (EER)

Nombre del Predio		Los Arrayanes									
Nom. Vereda		Quintana									
DESCRIPCION											
Fecha					15-Nov-2021						
Coordenadas					Latitud: 2° 26' 48,508" N Longitud: 76° 26' 3,994" W						
ESTUDIO DEL MEDIO FISICO											
Relieve											
Montaña	Cerros	Meseta	Piedemonte	Ladera	Cuenca	Llanura	Valle				
X											
Suelo											
Uso actual	Uso Potencial	sobrepastoreo	Uso de agroquímicos	deforestación	Fines de conservación	Fines de extracción	Conflicto por uso				
		X			X						
Riesgos ambientales											
Erosión		Incendios			Remociones en masa	Proliferación de plagas					
X											
Red Hídrica											
TIPO	Rio		Quebrada	X	Canal		Drenaje		Laguna		
	Pozo		Aljibe		Otro	Nacimiento de agua					
Receptora de desechos		Función		Desviación de cauce		Protección de la Ronda hídrica	Tejido urbano continuo	Conservación			
						X		X			
Ecosistema											
Zona ecoturística			Zona paisajística			Zona de conservación - protección del agua-biodiversidad		Zona de extracción y producción		Actividades de conservación y protección	
			X			X				X	

Anexo 4. Formato de caracterización y priorización de predios diligenciado.

 FORMATO DE CARACTERIZACION Y PRIORIZACION DE PREDIOS			
FECHA: 7/12/2021		NOMBRE DEL TECNICO: Juan Camilo Gonzalez	
PERSONA: NATURAL: () JURIDICA: (X)		PREDIO: PRIVADO: (X) PUBLICO: ()	
INFORMACIÓN DEL USUARIO			
USUARIO		RESPONSABLE	
Nombre o Razón Social: Alcaldía Piendamó		Nombres y Apellidos: Januer Mera	
Cédula/Nit: 891.500.856 - 6		Cédula: 107564109	
Dirección:		Dirección: Piendamó Cauca	
Teléfono:		Teléfono: 3152300338	
Municipio: Piendamó		Nº de Socios o Afiliados:	
Vereda: La Aguada		Tipo de actividades económicas:	
INFORMACIÓN GENERAL DEL USUARIO			
PERSONA NATURAL			
Estado Civil: Soltero () Casado () Otro:		Esposa(o):	
Cabeza de familia: Sí () No ()		Actividad económica	
Integrantes familiares: Nº de hogares:		Padre:	
ASPECTOS ECONOMICOS		Actividad económica	
Ocupación del usuario:		Madre:	
Tipo de actividades económicas:		Actividad económica	
COMPLETAR LA SIGUIENTE INFORMACION ACORDE AL LUGAR DONDE VIVE EL USUARIO			
El predio tiene vivienda: Sí () No (X)		Estado de vivienda: Buena () Regular () Malo ()	
Actualmente vive en el predio: Sí () No (X) Cerca ()			
Posee unidad sanitaria: Sí () No (X) Estado: Buena () Regular () Mala ()			
CAPTACIÓN DE AGUAS:			
Nacimiento de agua:			
Individual () Abasto colectivo () Acueducto veredal () Acueducto municipal (X)		Solución de agua ()	
Posee sistema para tratamiento de aguas residuales domésticas: Sí () No (X)			
Qué sistema de cocción utiliza ()			
INFORMACIÓN GENERAL DEL PREDIO			
Municipio: Piendamó		Coordenadas: X: 1064095.93 Y: 787355.90	
Vereda: La Aguada		Tipo de tenencia del predio:	
Nombre del predio: El Ilmon		Propia (X) Posesión () Otro:	
Área del predio: 11 ha		Altura (m.s.n.m.): 2271	
Tipo de documento legal: Escritura Pública			
Tiene un delegado responsable por el predio: Sí (X) No ()			
BOSQUES O ECOSISTEMAS NATURALES			
Ecosistemas de Bosques: Sí (X) No () Área: 11 ha			
Zona de vida:		Estado sucesional del bosque:	
		Primario/ no intervenido () Secundario/poco intervenido (X) Plantado/muy intervenido ()	
Tipo de ecosistema: Nacimientos de agua			
Importancia ecológica: Parque () Corredor biológico (X) Área protegida (X)		Observaciones: Predio con importancia hídrica debido al abasto que hace el acueducto municipal.	
Flora característica: Nativa		Fauna característica: Aves y Mamíferos pequeños	
Recurso hídrico			
Ríos (X) Humedales naturales ()		Quebradas () Humedales artificiales ()	
		Nacimientos de agua (X)	
Fuentes abastecedoras: Sí (X) No ()		Familias beneficiadas: 40 Personas beneficiadas:	
Individual () Acueducto veredal (X)		Observaciones: El agua que nace en este predio es utilizada tanto para el acueducto municipal tanto para el de la vereda la Aguada.	
Abasto colectivo () Acueducto regional ()			
Solución de agua () Acueducto municipal (X)			
Problemas observados: Ganadería		Posibles soluciones: Aislamiento del predio	
POTENCIALIDAD PARA LA RESTAURACIÓN			
Ecosistemas degradados: Sí (X) No () Área: 11 ha			
Características y prioridades para la restauración (objetivos): Abasto de agua para comunidades de la región, predio con gran extensión destinado a la conservación.			
Limitantes y tensionantes encontrados: Predio utilizado anteriormente para ganadería presenta erosión en algunos puntos.			
Actores sociales: Campesinos e Indígenas			
Percepción de los actores sociales: Alta participación de los actores involucrados			
Usos de ecosistema y servicios ecosistémicos: Captación de agua			
Fortalezas y oportunidades: Predio con gran extensión destinado a conservación de ecosistemas estratégicos		Debilidades y amenazas: Ganadería en predios vecinos	
Técnicas y estrategias para la restauración: Restauración Pasiva			
El usuario dueño del predio cumple con los requisitos para participar en el proyecto: Sí (X) No ()			
Firma del técnico: Juan Camilo Gonzalez Salazar			

Anexo 5. Formato de Información General del predio diligenciado.

PROFESIONAL	MUNICIPIO	VEREDA	SUBZONA HIDROGRAFICA	COMUNIDAD ETNICA IMPACTADA				PREDIO	RESPONSABLE	COORDENADAS PLANAS	
				INDIGENA	AFRO	CAMPESINA	OTRO			X	Y
Juan Camilo	Popayán	La Laguna	Rio Piedras			X		Consuelo Mirador	Ciro Ángel Santiago	1064195,113	764147,261
Juan Camilo	Popayán	Quintana	Rio Piedras			X		El Mirador	Fredy Peña	1070711,656	760601,352
Juan Camilo	Popayán	Quintana	Rio Piedras			X		Convenio 532 Acueducto	Wilmer E Peña Lasso	1067460,053	761908,429
Juan Camilo	Popayán	Quintana	Rio Piedras			X		Esperanza	Gerardina manquillo	1071509,433	761445,072
Juan Camilo	Popayán	Quintana	Rio Piedras			X		Los Arrayanes	Carmenza Gladis Collazo	1071477,551	762551,304
Juan Camilo	Popayán	Quintana	Rio Piedras			X		Reserva Natural el Robledal	Jaime Augusto Hernández	1070224,589	759447,006
Juan Camilo	Piendamó	La Aguada	Rio Piendamó	X		X		El limón	Alcaldía de Piendamó	1065250	782250
Juan Camilo	Cajibío	Las Casitas	Quebrada Cidral			X		Las Casitas	Wilmar Alonzo Flor	1047655,245	787768,637
Juan Camilo	Cajibío	La Pajosa Alta	Rio Cajibío	X				La pajosa Alta	Pedro Chirimusca	1065952,943	777020,282
Juan Camilo	Cajibío	Alto Grande	Rio Palace		X	X		Punta de Martha	Santiago H Valencia	1049674,915	7882242,259
Juan Camilo	Puracé	El Roble	Rio Páez	X				El Porvenir	Carlos Arturo Campo Fernández	1101230,442	737435,794
Juan Camilo	Puracé	Guantama	Rio Páez	X				El estadio	Jhon Edwin	1104740,894	739171,12
Juan Camilo	Caldono	pueblo Nuevo	Rio Ovejas	X				San Pedro	Cabildo Pueblo Nuevo	1074383,8	794383,889
Juan Camilo	Morales	Loma de oso	Quebrada loma corta	X		X		Honduras	Alcaldía de Morales / JAC	313883,94	306468,67
Juan Camilo	Tambo	Monte negro	Rio Sucio	X		X		Bella vista	Alcaldía del Tambo/ JAC	299293,04	276691,75

Anexo 6. Encuesta de diagnóstico socio – ambiental



Anexo. Encuesta

“ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO SOCIO - AMBIENTAL PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO ANÁLISIS DE LA DINÁMICA ESPACIO TEMPORAL DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS CON PROCESOS DE RECUPERACIÓN Y/O CONSERVACIÓN ECOLÓGICA.”

FECHA 15-Nov-2021
NOMBRE Gladis Collazos

1. ¿Desde Hace Cuánto Tiempo Vive En La Zona?

Menos de 1 año () más de 2 años () más de 5 años () más de 10 años (X)

2. ¿Sabe Que Es Un Ecosistema Estratégico?

Si () No (X)

3. ¿Sabe De La Existencia De Un Ecosistema Estratégico En Su Zona?

Si (X) No ()

4. ¿Sabe Dónde Está Ubicado El Ecosistema Estratégico?

Si (X) No ()

5. ¿ConoceCuál Es La Problemática Que Afecta Los Ecosistemas Estratégicos?

Si () No (X)

6. ¿Cree Que La Problemática Que Se Presenta En Los Ecosistemas Estratégicos Puede Afectarle Directamente?

PBX:(52-2) 833 32 32
Fax: 092-8203251
Línea verde: 018000 932855

Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC
NIT: 891.501.885-4 / Web: crc.gov.co
Email: crc@crc.gov.co

Carrera 7 # 1N - 28
Edificio Edgar Negret Dueñas
Popayán - Cauca



Si (X) No ()

7. ¿Cree Usted Que La Problemática Que Se Presenta En Los Ecosistemas Estratégicos Es Ocasionada Por?

La falta de educación ambiental (X) Incumplimiento de la normatividad ()
Ampliación de la frontera Agrícola () Deforestación alrededor de los Ecosistemas Estratégicos () Todas las anteriores ()

8. ¿Considera Que Para Darle Solución A Esa Problemática Los Responsables Deberían Ser?

CRC (X) Alcaldía municipal () Junta de acción comunal () Propietarios de los Predios () Todas las anteriores ()

9. ¿Ha Participado En Campañas De Recuperación Y/O Conservación Ecológica?

Si (X) No ()

10. ¿Estaría Dispuesto A Participar En Campañas De Recuperación Y/O Conservación Ecológica?

Si (X) No ()

PBX:(52-2) 833 32 32
Fax: 092-8203251
Línea verde: 018000 932855

Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC
NIT: 891.501.885-4 / Web: crc.gov.co
Email: crc@crc.gov.co

Carrera 7 # 1N - 28
Edificio Edgar Negret Dueñas
Popayán - Cauca

Anexo 7. Imágenes Trabajo en campo



BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. L. J. Andres, «Corporación Autónoma Regional Del Cauca Corporacion Autonoma Regional Del Cauca - 1», *Negret Dueñas Carrera*, vol. 7, n.º 1, p. 203251, 2021, [En línea]. Disponible en: www.crc.gov.co,
- [2] Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, «UICN 2019: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza informe anual 2019- 2», p. 52, 2020.
- [3] Mincetur-Oficina Asesora de Planeación, «informe de gestión primer semestre 2020 -3», vol. 5024, pp. 1-5, 2020, [en línea]. disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1534141/reporte_comercio_regional_rcr_ica_2020_i_sem.pdf.
- [4] Plan integral de gestión de cambio climático territorial del cauca-caem-4, «Cambio Climático Territorial Del Cauca 2040 Cambio Climático Territorial -4», 2016.
- [5] M. D. A. Y. D. Sostenible, *Libe rtad Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (pngibse) -5*. .
- [6] L. R. García *et al.*, *L ib er ta y O rd e n -6*, vol. 3, n.º 1. 2013.
- [7] R. D. Á. Disturbadas *et al.*, *Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas -7*. 2015.
- [8] O. L. Mendez Polo, «Los intereses emergentes sobre la alta montaña y la vida campesina : tensiones y contradicciones de la delimitación de páramos en Colombia -8», *Cuad. Geogr.*, vol. 28, n.º 2, pp. 322-339, 2019, doi: 10.15446/rcdg.v28n2.70549.1.
- [9] M. de A. y D. S. G. de D. de C. y C. Ambiental y Colombia., *Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia-9*, vol. 1999, n.º December. 2006.
- [10] A. E. T. Cauca, «Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011-10», *Alcaldía El Tambo Cauca 2008-2011*, vol. 1, n.º 08, p. 358, 2016, [En línea]. Disponible en: https://tambocauca.micolombiadigital.gov.co/sites/tambocauca/content/files/000090/4468_plan_de_desarrollo_2016_2019_por_el_tambo_que_queremos.pdf.
- [11] Alcaldía de Popayán, «Plan de Desarrollo Municipal de Popayán 2020-2023-11», pp. 1-477, 2020, [En línea]. Disponible en: http://www.popayan.gov.co/sites/default/files/documentosAnexos/pdm2020_2023_0.pdf.
- [12] Alcaldía de Puracé Coconuco, «Plan de desarrollo Municipal. Municipio de Puracé Coconuco Cauca 2020 - 2023-12», *Africa's potential Ecol. Intensif. Agric.*, vol. 53, n.º 9, pp. 1689-1699, 2020, [En línea]. Disponible en: <http://www.purace-cauca.gov.co/MiMunicipio/ProgramadeGobierno/Plan de Desarrollo Municipio Puracé Coconuco 2020 - 2023.pdf>.
- [13] Y. Wilmer, C. Flor, y V. A. Galindo, «plan de desarrollo territorial municipio de cajibío cajibío el futuro es el campo 2020-2023 Secretaria de Planeación e Jefe de Control Interno-13», 2020, [En línea]. Disponible en: https://alcaldiacajibiocauca.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldiacajibiocauca/content/files/000392/19568_documento-final-pdt-cajibio-20202023-portada-1_compressed-1.pdf.
- [14] M. de P. Tunia, «Plan de Desarrollo Piendamó 14.pdf». .
- [15] A. de Morales, «Plan de Desarrollo Morales 15.pdf». .

- [16] A. municipal de C. Cauca.-16, «Plan de desarrollo municipal Caldono Cauca-16», *pp. 1-6*, 2006.
- [17] M. Biótico, E. Estratégicos, y S. Y. O. Áreas, «Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas-17», pp. 1-99, 2019.
- [18] L. Gilberto, M. Urrutia, M. José, y M. Pontón, «Guía de aplicación de la Valoración Económica Ambiental-18», pp. 0-53.
- [19] G. D. E. Espa y G. D. E. Espa, «Restauración ecológica -19».
- [20] U. de los A.-F. de ecofondp Administración, «Guerra Sociedad y Medio Ambiente 20.pdf». .
- [21] O. V. Ríos, «Restauración ecológica: Biodiversidad y conservación, Acta Biologica Colombiana-21», *Acta Biol. Colomb.*, vol. 16, n.º 2, pp. 221-246, 2011.
- [22] «Evaluación de los ecosistemas del milenio 4 en España-22», 2012.
- [23] J. Manuel y S. Calderón, «Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques-23».
- [24] B. Glauca, «Capítulo VI Instrumentos para la Planificación y Ordenación Ambiental-24».
- [25] E. U. Botero, «El cambio climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina-25».
- [26] D. Armenteras, T. M. González, L. K. Vergara, F. J. Luque, N. Rodríguez, y M. A. Bonilla, «Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación», *Ecosistemas*, vol. 25, n.º 1, pp. 83-89, 2016, doi: 10.7818/ECOS.2016.25-1.12.
- [27] M. V. Morales-Zárate, A. Zayas-Álvarez, C. A. Salinas-Zavala, y A. Mejía-Rebollo, «Biocenosis de la comunidad bentónica en la Laguna Guerrero Negro, Baja California Sur, México: Caracterización espacio-temporal», *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, vol. 44, n.º 4, pp. 726-741, 2016, doi: 10.3856/vol44-issue4-fulltext-8.
- [28] I. Renner, «Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación y gestión urbana: Un enfoque sistemático en pasos para profesionales», *Protección del Clima en la Política Urbana México*, p. 122, 2019.
- [29] F. G. Becker *et al.*, «Política nacional de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.», *Syria Stud.*, vol. 7, n.º 1, pp. 37-72, 2015, [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625.
- [30] Congreso, «Constitucion politica de colombia 1991 preambulo el pueblo de colombia-27», p. 108, 1991.
- [31] Ministerio del Medio Ambiente, «Ley 99 De 1993-28», *D. Of.*, n.º 41146, p. 44, 1993, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [32] Congreso, «Ley 388 De 1997-29», *D. Of. No. 43.091*, vol. 1997, n.º Julio 18, pp. 1-99, 1997, [En línea]. Disponible en: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/m/m_norma.jsp?i=339.
- [33] El congreso de Colombia, «Ley 152 de 1994 (julio15)-30», vol. 1994, n.º July, 2011.
- [34] Congreso Colombia, «Ley 1930 27 julio 2018-31», *Congreso*, n.º 1930, p. 14, 2018, [En línea]. Disponible en: <http://www.andi.com.co/Uploads/Ley-2018->

N0001930_20180727.pdf.

- [35] R. D. C. M. D. M. A. Por, «Decreto 1865 de 1994-32», vol. 1994, n.º 41, pp. 3-4, 1994.
- [36] República de Colombia. Presidencia de la República., «Decreto 2372 de 2010. Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en retectcn con el Sistema Nacional de Areas Protegidas-33», vol. 2010, p. 16, 2010.
- [37] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Decreto 2811 de 1974-34», *D. Of. N°34243*, pp. 1-50, 2010.
- [38] MADS, «Decreto 1640 de 2012-35», *Minambiente.gov.co*, vol. 2012, n.º Agosto 2, pp. 1-28, 2012.
- [39] C. y T. de C. Ministerio de Vivienda, «Decreto 1077-36», *D. Of.*, vol. 2015, pp. 1-829, 2015, [En línea]. Disponible en:
<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/1077 - 2015.pdf>.
- [40] M. D. A. Y. D. Sostenible, «Resolucion 886 De 2018-37». 2018.
- [41] IDEAM, «Estructura Ecológica Principal de Colombia Proceso metodológico-38», p. 48, 2012.
- [42] IGAC, «Elaboración del estudio de zonas homogéneas físicas y geoeconómicas - 39», p. 56, 2017.
- [43] E. Benavides, «Estudio De Encuestas».
- [44] C. A. regional del C. Cauca, «Conservación de ecosistemas estrategicos (paramos,bosques,cuencas abastecedoras y nacimientos de agua)».
- [45] C. A. regional del C. Cauca, «Plan de accion 2016-2019», 2017.
- [46] P. D. E. Ordenaci, M. D. E. L. A. Subcuenca, y Q. Pub, «Manejo de la subcuenca-40», 2006.
- [47] E. Yanguas y A. Calle, «Restauración activa : La reforestación-41».
- [48] M. S. Yoryineth Méndez Corrales y Centro, «Evaluación Ecológica Rápida (EER) de la fauna representativa en la Reserva Natural Absoluta Nicolás Wessberg Presentado-42», pp. 1-30, 2013.
- [49] S. R. Carpenter, E. M. Bennett, y G. D. Peterson, «Scenarios for ecosystem services: An overview-43», *Ecol. Soc.*, vol. 11, n.º 1, 2006, doi: 10.5751/ES-01610-110129.
- [50] M. Søndergaard y E. Jeppesen, «Anthropogenic impacts on lake and stream ecosystems , and approaches to restoration-44», n.º 2007, pp. 1089-1094, 2015, doi: 10.1111/j.1365-2664.2007.01426.x.
- [51] G. Barbosa Camacho, «Memoria explicativa mapa geológico del departamento del cauca», *Inf. Ingeominas*, p. 221, 2003.
- [52] Servicio Geologico Colombiano, «Zonificación Geomecánica y de Amenaza por movimientos en masa del municipio de Popayán - Cauca a escala 1:25000 y 1:5000-45», vol. 1, n.º 040, p. 806, 2015.
- [53] «Ecosystem management based on natural disturbances hierarchical context and non-equilibrium paradigm 46.pdf». .
- [54] J. Huckle, «Environmental education and sustainability : A view from critical theory-47», n.º October, 2020.
- [55] «Herramientas de Gestión y de Manejo del Paisaje en diferentes sistemas productivos-48».
- [56] J. R. Mawdsley, R. O. Malley, y D. S. Ojima, «A Review of Climate-Change

Adaptation Strategies for Wildlife Management and Biodiversity Conservation-49»,
vol. 23, n.° 5, pp. 1080-1089, 2009, doi: 10.1111/j.1523-1739.2009.01264.x.

- [57] «Why georeferencing matters Introducing a practical protocol to prepare species occurrence records for spatial analysis 50.pdf». .