

**APOYO EN LA ELABORACIÓN DE INFORMACIÓN ESPACIAL PARA EL
ANÁLISIS DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN DE LA PARTE ALTA DE LA
SUBCUENCA DEL RÍO MOLINO**

Estudiante

Erika Daniela Iquinas Achipiz



UNIVERSIDAD DEL CAUCA FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
PROGRAMA DE GEOGRAFÍA DEL DESARROLLO REGIONAL Y AMBIENTAL

POPAYÁN CAUCA

2023

**APOYO EN LA ELABORACIÓN DE INFORMACIÓN ESPACIAL PARA EL
ANÁLISIS DE LAS ÁREAS DE CONSERVACIÓN DE LA PARTE ALTA DE LA
SUBCUENCA DEL RÍO MOLINO**

Directora

Carolina Castrillón Ojeda

Supervisor Acueducto y Alcantarillado de Popayán

Geógrafo Diego Lara

Estudiante

Erika Daniela Iquinas Achipiz



UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES PROGRAMA DE

GEOGRAFÍA DEL DESARROLLO REGIONAL Y AMBIENTAL

POPAYÁN CAUCA

2023

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.CONTEXTUALIZACIÓN DEL TRABAJO | 3 |
| 1.1 Planteamiento del problema..... | 3 |
| 1.2 Justificación..... | 3 |
| 1.3. Objetivos..... | 4 |
| 1.3.1. Objetivo general..... | 4 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 4 |
| 1.4. Antecedentes | 5 |
| 1.5. Área de estudio y descripción del entorno..... | 9 |
| 2. MARCO TEORICO..... | 11 |
| 2.1. Marco conceptual..... | 14 |
| 2.2. Marco legal | 16 |
| 3.METODOLOGIA | 18 |
| 3.1 Apoyo en la cartografía temática para la delimitación de las áreas protegidas que se encuentran dentro la fuente abastecedora del río Molino por medio de Sistemas de Información Geográfica..... | 18 |
| 3.2 Elaboración base de datos espacial con los aspectos que integren el componente físico-biótico y socioeconómica de las áreas protegidas del río Molino..... | 18 |
| 3.3 Apoyo a la formulación del plan de manejo ambiental de las áreas protegidas del río Molino incorporando como orientación metodológica de Parque nacionales naturales de Colombia..... | 19 |
| 3.4 Revisión secundaria..... | 19 |
| 3.5 Reconocimiento de campo | 20 |
| 4.CARTOGRAFÍA RESERVAS NATURALES PARTE ALTA SUBCUENCA RIO MOLINO | 23 |
| 5. BASE DE DATOS ESPACIAL COMPONENTE FÍSICO-BIÓTICO Y SOCIOECONÓMICO | 75 |

| | |
|--|-----|
| 6 CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA GENERAL DE LAS RESERVAS NATURALES PARTE ALTA DE LA SUBCUENCA RÍO MOLINO. | 86 |
| 6.1 Caracterización socioeconómica general de las reservas naturales parte alta de la subcuenca río Molino..... | 98 |
| 7. RECOMENDACIONES | 109 |
| 8. CONCLUSIONES | 110 |
| REFERENCIAS | 112 |
| ANEXO 1 Encuesta | 114 |

Lista de Ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1 Socialización del Proyecto – 13 abril 2022 | 21 |
| Ilustración 2 Socialización del proyecto a la comunidad campesina – 28 de abril 2022 | 21 |
| Ilustración 3 Jornadas desarrollo de las encuestas - 3,6,17,20 de agosto 2022 | 22 |
| Ilustración 5 Arc Catalogo..... | 75 |

Lista de Mapas

| | |
|--|----|
| Mapa 1 Área de estudio y descripción del entorno | 10 |
| Mapa 2 Localización subcuenca Río Molino | 24 |
| Mapa 3 Localización parte alta subcuenca rio Molino..... | 26 |
| Mapa 4 Localización Reserva La Pradera | 27 |
| Mapa 5 Localización Reserva Natural El Naranja | 28 |
| Mapa 6 Localización Reserva Natural El Sauce | 29 |
| Mapa 7 Localización Reserva Natural San Antonio | 30 |
| Mapa 8 Localización Reserva Natural El Guavito | 31 |
| Mapa 9 Localización Reserva Natural Los Ciruelos | 32 |
| Mapa 10 Localización Reserva Natural Los Arrayanes | 33 |
| Mapa 11 Localización Reserva Natural Los Parcela #4..... | 34 |
| Mapa 12 Localización Reserva Natural Villas de Santa Elena | 35 |
| Mapa 13 Localización Reserva Natural Parcela #8..... | 36 |
| Mapa 14 Localización Reserva Natural La Estrella | 37 |
| Mapa 15 Localización Reserva Natural El Sitio | 38 |
| Mapa 16 Localización Reserva Natural El Portal | 39 |
| Mapa 17 Localización Reserva Natural San Francisco | 40 |

| | |
|--|----|
| Mapa 18 Localización Reserva Natural La Palma | 41 |
| Mapa 19 Localización Reserva Natural Santo Domingo | 42 |
| Mapa 20 Localización Reserva Natural La Esperanza | 43 |
| Mapa 21 Localización Reserva Natural San José 2..... | 44 |
| Mapa 22 Localización Reserva Natural La Azucena | 45 |
| Mapa 23 Localización Reserva Natural Incora | 46 |
| Mapa 24 Localización Reserva Natural Los Pinos..... | 47 |
| Mapa 25 Localización Reserva Natural Charco Hondo | 48 |
| Mapa 26 Localización Reserva Natural Los Pinos 2..... | 49 |
| Mapa 27 Localización Reserva Natural San Alcides Alto | 50 |
| Mapa 28 Localización Reserva Natural Santa Teresa | 51 |
| Mapa 29 Localización Reserva Natural La Falda | 52 |
| Mapa 30 Localización Reserva Natural Bosque Santa Teresa | 53 |
| Mapa 31 Localización Reserva Natural Parcela N.24..... | 54 |
| Mapa 32 Localización Reserva Natural Los Arrayanes | 55 |
| Mapa 33 Localización Reserva Natural La Estela..... | 56 |
| Mapa 34 Localización Reserva Natural El Abejero | 57 |
| Mapa 35 Localización Reserva Natural Buena Vista..... | 58 |
| Mapa 36 Localización Reserva Natural La Laguna | 59 |
| Mapa 37 Localización Reserva Natural La Marquesa..... | 60 |
| Mapa 38 Localización Reserva Natural San Leonardo | 61 |
| Mapa 39 Localización Reserva Natural San Alcibiades Bajo | 62 |
| Mapa 40 Localización Reserva Natural San Francisco | 63 |
| Mapa 41 Localización Reserva Natural San José 1..... | 64 |

| | |
|--|----|
| Mapa 42 Localización Reserva Natural La Cumbre | 65 |
| Mapa 43 Localización Reserva Natural La Estrella 1 | 66 |
| Mapa 44 Localización Reserva Natural El Pedregal | 67 |
| Mapa 45 Localización Reserva Natural Parcela N.35 | 68 |
| Mapa 46 Localización Reserva Natural EL Humuy..... | 69 |
| Mapa 47 Localización Reserva Natural El Manzanal | 70 |
| Mapa 48 Localización Reserva Natural Parcela N.26..... | 71 |
| Mapa 49 Localización Reserva Natural Parcela N.32..... | 72 |
| Mapa 50 Localización Reserva Natural Bosque La Palma | 73 |
| Mapa 51 Localización Reserva Natural Parcela N.6..... | 74 |

Lista de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 ID Predio – Nombre de la reserva | 24 |
| Tabla 2 Descripción Geotabase información general de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino | 76 |
| Tabla 3 Descripción Geotabase información biofísica de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino | 77 |
| Tabla 4 Descripción Geotabase información biofísico agua y clima de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino. | 78 |
| Tabla 5 Descripción Geotabase información biofísico uso del suelo de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino | 80 |
| Tabla 6 Descripción Geotabase información socioeconómica de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino..... | 81 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 7 Descripción Geotabase información socioeconómica y mercadeo de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino | 82 |
| Tabla 8 Descripción Geotabase información socioeconómica y comercialización de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino | 83 |
| Tabla 9 Descripción Geotabase información relaciones sociales de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino | 84 |
| Tabla 10 Descripción Geotabase información condiciones habilitantes de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino. | 85 |
| Tabla 11 Fuentes hídricas y conservadas de las reservas | 86 |
| Tabla 12 Condiciones topográficas de las reservas | 87 |
| Tabla 13 Bosques fragmentados de las reservas | 88 |
| Tabla 14 Usos del suelo de las reservas | 89 |
| Tabla 15 Animales silvestres que se encuentran en las reservas | 90 |
| Tabla 16 Aves silvestres que se observan en las reservas | 91 |
| Tabla 17 Anfibios y reptiles de las reservas | 92 |
| Tabla 18 Peces de las reservas..... | 93 |
| Tabla 19 Insectos de las reservas..... | 94 |
| Tabla 20 Plantas que se han extinto en las reservas | 95 |
| Tabla 21 Animales extintos de las reservas..... | 96 |
| Tabla 22 Ingresos que genera las reservas..... | 98 |
| Tabla 23 Dependencia económica..... | 99 |
| Tabla 24 Mano de obra..... | 100 |
| Tabla 25 Destino de los productos que generan las reservas | 101 |
| Tabla 26 Tipo de semillas utilizadas | 102 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 27 Sistema silvopastoril de las reservas | 103 |
| Tabla 28 Principales compradores..... | 103 |
| Tabla 29 Principales recursos económicos de las reservas..... | 104 |
| Tabla 30 Productos que cultivan en las reservas | 106 |
| Tabla 31 Mano de obra..... | 107 |

Lista de Gráficos

| | |
|--|-----|
| Gráfico 1 Fuentes hídricas protegidas y conservadas..... | 86 |
| Gráfico 2 Condiciones topográficas | 87 |
| Gráfico 3 Bosque fragmentado..... | 88 |
| Gráfico 4 Usos del suelo..... | 89 |
| Gráfico 5 Mamíferos silvestres | 90 |
| Gráfico 6 Aves silvestres | 92 |
| Gráfico 7 Anfibios y reptiles | 93 |
| Gráfico 8 Peces..... | 94 |
| Gráfico 9 Insectos..... | 95 |
| Gráfico 10 Plantas extintas..... | 96 |
| Gráfico 11 Animales extintos..... | 97 |
| Gráfico 12 Ingresos | 98 |
| Gráfico 13 Dependencia económica..... | 99 |
| Gráfico 14 Mano de obra..... | 100 |
| Gráfico 15 Destino productos..... | 101 |
| Gráfico 16 Tipo de semilla | 102 |
| Gráfico 17 Sistema silvopastoril | 103 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 18 Principales compradores..... | 104 |
| Gráfico 19 Recursos económicos | 105 |
| Gráfico 20 Productos que cultivan | 107 |
| Gráfico 21 Mano de obra..... | 108 |

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado en el transcurso de mi carrera, por ser mi fortaleza y mi escudo en mis momentos de debilidad.

A mi madre y a mis abuelos que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su amor me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

A la empresa de acueducto y alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. por permitirme desarrollar mi práctica profesional. A mi directora Carolina Ojeda Castrillón quien me asesoró con paciencia y dedicación en el transcurso de la práctica profesional.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos muy antiguos cuando los seres humanos poblaron las cercanías del recurso hídrico han hecho su uso como fuente de vida para su subsistencia, por esa razón es importante el cuidado de este recurso para el bienestar de la humanidad y las generaciones futuras.

Es decir que las fuentes abastecedoras son facilitadoras para las actividades del ciudadano y su vida cotidiana respondiendo a necesidades primarias. Por lo cual la parte alta de la subcuenca del río Molino es objeto de estudio en este caso, además, no es solo considerada como elemento fundamental (agua) sino también el complemento de aspectos biofísicos como el relieve, los suelos, la cobertura vegetal, la flora, la fauna y relaciones económicas.

Es por eso que en la actualidad se ha creado diferentes métodos y herramientas de trabajo que se aplican en estudios ambientales, sociales y económicos con el propósito de mejorar la conservación del recurso hídrico y demás recursos naturales. Cabe resaltar que estos estudios siempre van relacionados con la actividad del ser humano que ejerce sobre la naturaleza y con ello obtener resultados que muestren posibles soluciones para conservación de los recursos naturales.

Por tal motivo el estudio desarrolló un monitoreo con índices biofísicos y socioeconómicos de las 50 áreas de reservas naturales que se encuentran en la parte alta de la subcuenca del río Molino, con la finalidad analizar los resultados y fortalecer los procesos de conservación y sistemas de producción limpia para la regulación hídrica dentro de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil y Reservas Naturales de Hecho.

Para el alcance de este estudio se plantearon 3 objetivos principales, el primero consiste en representar la delimitación de las áreas naturales que se encuentran en la parte alta de la subcuenca del río Molino. El segundo objetivo consiste en el desarrollo de encuestas a los propietarios de las reservas naturales con el fin de obtener la información biofísica, usos del suelo, mercadeo, comercialización, relaciones sociales, socioeconómica y documentación legal de cada una de las reservas para la construcción de una base de datos espacial que permitió tener una mejor actualización y acceso de información. Por último, se culminó este estudio con el desarrollo del tercer objetivo que es apoyar a la formulación del plan de manejo ambiental para las reservas naturales tomando como guía la metodología del plan de manejo ambiental de parques nacionales naturales.

En conclusión, el estudio se desarrolló con actividades de reconocimiento de campo, edición espacial por medio de la herramienta de SIG, sistematización de los datos recolectados en campo, estructuración de la información recolectada organizada por categorías, la conformación de la base de datos espacial y la formulación del plan de manejo ambiental.

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TRABAJO

1.1 Planteamiento del problema

"La ciudad de Popayán cuenta con cuatro fuentes principales que abastecen las diferentes plantas de tratamiento que la Empresa tiene para potabilizar el agua y entregarla apta para el consumo de la ciudadanía" (Florez, 2014), las cuatro fuentes principales son: Cuenca Molino, Cuenca Palace, Cuenca Pisojé, Cuenca Piedras; por ende, la empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán tiene el propósito de crear programas de conservación de regulación del agua y sistemas de producción más limpia en las reservas naturales de la sociedad civil y reservas naturales de hecho. Para este propósito se necesitan monitoreos y vigilancia de sus variables biofísicas y socioeconómicas, para ello, se utilizaron herramientas de sistemas de información geográfica para crear una base de datos espacial de la parte alta de la Subcuenca Río Molino.

En este sentido, la base de datos espacial contribuye al monitoreo y vigilancia de los procesos de conservación, que incluyen la diversidad biológica, los ecosistemas y demás índices asociados a la conservación, así como los sistemas de producción limpia y sistemas productivos sostenibles como los Sistemas Silvopastoriles y parcelas de producción limpia presentes en las comunidades del territorio de la parte alta de la Subcuenca Río Molino.

1.2 Justificación

La Subcuenca del Río Molino es una de las fuentes abastecedoras del Municipio de Popayán de vital importancia para el desarrollo sostenible de la ciudad, por este motivo es primordial desarrollar un estudio de gestión integral para el cuidado del recurso hídrico, ya que son indispensables para la vida del ser vivo.

Por lo tanto, el estudio que se desarrolló en las 50 reservas naturales de la parte alta de la Subcuenca del Río Molino se basa en adquirir información biofísica y socioeconómica

actual que se encuentran las reservas naturales, con el fin de elaborar una base de datos espacial donde permitirá a la Empresa del Acueducto y Alcantarillado de Popayán tener una mejor organización y accesibilidad de la información recolectada para la toma de decisiones en la protección y conservación del recurso hídrico.

Cabe resaltar que fue indispensable reconocer las Reservas Naturales de la Sociedad Civil y Reservas Naturales de Hecho que se encuentran dentro de la parte alta de la Subcuenca del Río Molino, para así continuar con un monitoreo eficaz donde arrojó la información bio-física y socioeconómica para diseñar e implementar un plan de manejo ambiental donde se logra obtener un importante diagnóstico de cada una de las reservas.

Por último, es importante resaltar la importancia de los sistemas de información geográfica en este estudio. “Los SIG son una tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial, y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas de modo inmediato” (Humboldt, 2006), su importancia el alcance de la elaboración de cartografía temática donde se representen visualmente las viviendas, fuentes hídricas y escuela de las áreas de las Reservas Naturales de la parte alta de la Subcuenca del Río Molino.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Apoyar la elaboración de información espacial para el análisis de las áreas de conservación de la parte alta de la subcuenca del Río Molino del Municipio de Popayán del Departamento del Cauca.

1.3.2. Objetivos específicos

Delimitar por medio del uso de los Sistemas de Información Geográfica las áreas protegidas que se encuentran dentro la fuente abastecedora del río Molino.

Elaborar una base de datos geográfica con los aspectos que integren el componente físico biótico y socioeconómica de las áreas protegidas de la fuente abastecedora del río Molino.

Apoyar la formulación del plan de manejo ambiental de las reservas naturales parte alta de la Subcuenca del Río Molino incorporando como orientación la guía metodológica de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

1.4. Antecedentes

Sistemas de Información Geográfica (Olaya, 2020)

“La mayor parte de la información que manejamos en cualquier tipo de disciplina está georreferenciada. Es decir, se trata de información a la cual puede asignarse una posición geográfica, y es por tanto información que viene acompañada de otra información adicional relativa a su localización” (Olaya, 2020)

Es por esto que se puede afirmar que la herramienta geográfica (SIG) Sistemas de Información Geográfica es fundamental para el desarrollo de estudios ambientales como en este caso, ya que permite una mejor organización visual de elementos importantes de trabajo de campo como delimitación de las reservas naturales y ubicación de datos importantes para el análisis de estudio.

Los SIG han aumentado su uso y su reconocimiento interdisciplinario en áreas de las geociencias en la actualidad, y una de las razones principales es su aporte en la planeación de un territorio, respuestas a problemáticas socioeconómicas y medioambientales.

Por otro lado, según Olaya señala las características de un Sistemas de información geográfica (SIG):

- Observación, edición, y almacenamiento de datos a georreferenciar.

- Análisis de los datos recolectados ya sea por medio de consultas o por elaboración propia.
- Generar la localización de cada dato con sus respectivas coordenadas.
- Final como producto son los mapas, gráficas y su respectivo análisis.

Existen muchos conceptos que definen en que consiste un (SIG) por lo que el concepto anteriormente mencionado es una de las más comunes y bien explicados que se puede encontrar.

No esta demás mencionar un concepto clásico el cual define un (SIG) como la herramienta que permite observar, agrupar e interpretar los datos del espacio geográfico.

Olaya expone un ejemplo, el cual supone el caso de una entidad cuyo estudio se basa en la gestión de una masa forestal. Este estudio de gestión consiste en la información georreferenciada: “Delimitación de las distintos sectores inventariables y unidades dasocráticas (montes, cantones, rodales, etc.), idea de inventario, creación de inventarios y gestión de sus datos para la obtención de resultados tales como la información de volúmenes maderables, Gestión de infraestructuras del monte tales como vías de comunicación, torres de vigilancia contra incendios, etc.”.

En resumen, un SIG es una herramienta que busca funcionar con todas las variables y elementos localizados que se plasman visualmente en un mapa, esto especialmente para rendir apoyo en la accesibilidad de entender y leer el contenido de elementos que son objetivos de análisis en los estudios de las geociencias.

Burgos Ana, Bocco Gerardo, La cuenca hidrográfica como espacio geográfico.

Universidad Nacional Autónoma de México, México. 2015.

Las cuencas hidrográficas tienen diferentes definiciones, por ejemplo: “se refieren a la cuenca hidrográfica como un elemento de gestión espacial el cual tiene relevancia en las políticas públicas a nivel internacional le han dado a este concepto para atender los grandes problemas que se presentan en el siglo XX”. (Burgos Ana, 2014)

La cuenca hidrográfica como el área de la superficie donde descienden la fuente hídrica de un río o quebrada siendo recurso principal para el uso cotidiano del ser vivo, por este motivo la conservación de las cuencas hidrográficas ha tomado mayor fuerza ya que es fuente de vida y en muchos casos se presentan problemáticas ambientales que se ve reflejado el degradamiento de este recurso. Por eso se han establecido normas legales donde se regula el acceso al agua tanto en zonas urbanas y rurales.

Actualmente; el Banco Mundial ha empleado una definición a el manejo de cuencas de la siguiente manera “el uso integrado de agua, tierra y vegetación en un área de drenaje geográficamente discreta para el beneficio de sus residentes, con el objetivo de proteger y conservar los servicios hidrológicos que la cuenca provee, de reducir y evitar los impactos negativos aguas abajo y en el subsuelo” (Word Bank, 2008).

En otros términos, semejantes, el manejo de las cuencas se puede interpretar como el espacio donde existen componentes naturales como el suelo, vegetación con sucesos como el accionar del ser humano.

Por último, “la gestión de cuencas se ha tomado como el proceso en el cual se definen las decisiones que se tomen en el momento de hacer uso de los componentes biofísicos de

una cuenca con el fin de que se pueda lograr un desarrollo equitativo y no la deteriorada de la cuenca” (Word Bank, 2008; OCDE, 2013).

Plan de manejo ambiental del área de conservación de Caño Banderas en el municipio de Puerto López, Meta. (Caicedo Veloza, 2020)

El objetivo principal es elaborar un plan de manejo ambiental de una microcuenca hidrológica, para este fin en primera medida se toman como guía metodológica la de Parques Nacionales Naturales de Colombia, como segunda medida buscan identificar las características biofísicas y socioeconómicas de la cuenca hidrográfica del área de conservación de Caño Banderas del municipio de Puerto López, Meta. Debido a que la mencionan como una cuenca de importancia ecológica, histórica y cultural. Para el desarrollo de este objetivo toman tres puntos a seguir el cual es el medio de desarrollo investigativo, planificación y ordenamiento territorial.

La caracterización biofísica y socioeconómica permite conocer el estado actual en el que se encuentra la microcuenca hidrográfica y a partir de la información obtenida se logra definir los parámetros y objetos de conservación del área. Donde se identificaron “los riesgos presentes para cada objeto de conservación definido; además realizarán un análisis DOFA donde se priorizan amenazas, debilidades, oportunidades y fortalezas que tienen un mayor impacto para las reservas naturales”; por consiguiente, se definen el uso y restricciones de acuerdo con los resultados DOFA para el adecuado manejo y protección de las áreas protegidas.

“Las cuencas hidrográficas son importantes para la función del ecosistema, es por esta razón que debe ser foco de protección y para ello sus respectivos estudios sobre la flora y también sobre la fauna nativa, pudiendo integrarse al Sistema Ambiental

Estructurante de un municipio o de una localidad, contribuyendo al monitoreo ambiental de un territorio” (Mathieu et al 2007, Maunder et al, 2001).

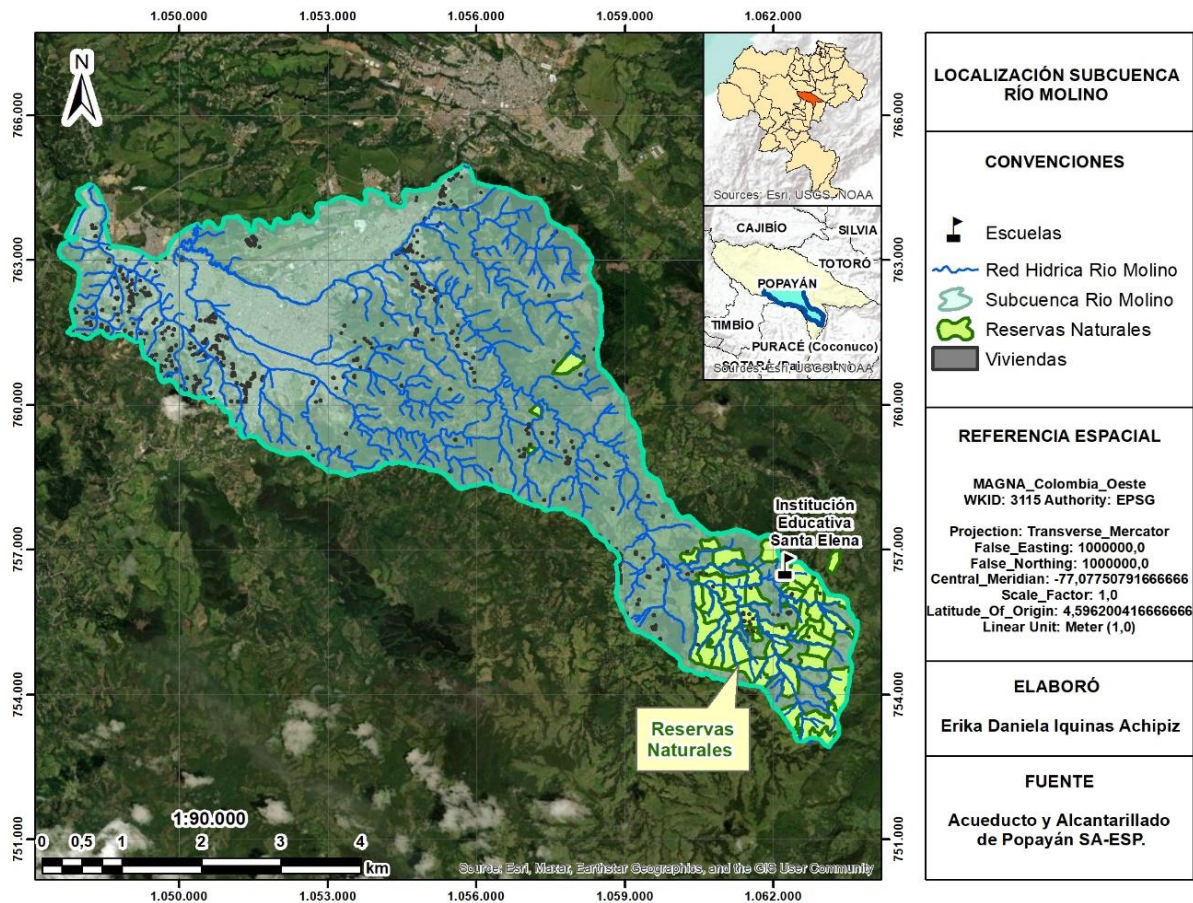
Otra manera de aplicar la planificación en una microcuenca es el acceso de las actividades ecoturísticas en el área de estudio, es decir permitir la interacción del ser humano con el medio ambiente y de esta manera generar propuestas de protección y conservación de los ecosistemas naturales.

En conclusión, la adopción de Planes de Manejo Ambiental que parten de diagnósticos reales y actualizados con un carácter estratégico para el ordenamiento territorial y que sirvan como guía para crear sistemas de registro y autoridad, permiten asegurar el buen manejo de los recursos naturales y controlar su deterioro.

1.5. Área de estudio y descripción del entorno

La Subcuenca Molino-Pubús se encuentra conformada por los ríos Molino, río Ejido y la Quebrada Pubús, fuentes hídricas afluentes directos del Río Cauca. Su territorio está ubicado en el Municipio de Popayán en las coordenadas: Oriente Y: 1.063.000, Occidente Y: 1.049.420, Norte X: 764.660, Sur X: 752.880, Popayán es la capital del Cauca, se encuentra localizado en el valle de Pubenza, entre la cordillera Occidental y Central al suroccidente del país. “El área de la Subcuenca de 6.473 has, lo que concierne al suelo urbano de la ciudad de Popayán comprende aproximadamente 2.000 (ha). Esta extensión representa poco más o menos un 50% del total del suelo urbano, lo cual merita y destaca la importancia del componente urbanístico”. (Plan de Ordenación y Manejo Subcuenca Río Molino – Pubús, 2006)

Mapa 1 Área de estudio y descripción del entorno



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

2. MARCO TEORICO

El marco teórico de este proyecto permite conocer los conceptos necesarios para el desarrollo de este.

“La geografía se encarga del estudio de la distribución espacial de todos los fenómenos naturales o humanos en la superficie del globo terrestre. Para esta ciencia no sólo es importante todo lo relacionado con la superficie terrestre, también estudia la población que la habita” (Rodríguez, 2021)

Por ello, hay ramas de la geografía que estudian los importantes cambios que se están dando en el espacio terrestre, en este proyecto se desarrollan las siguientes disciplinas: geografía física, geografía económica y tecnologías de la información geográfica.

En cuanto al concepto de la primera rama de la geografía física, el cual para este proyecto se enfocó los componentes biofísicos de nuestro entorno y de cómo los geógrafos debemos entender sus funcionamientos de la naturaleza y cuestionar los impactos que hace el hombre sobre ellos. Por eso es importante el uso de herramientas o metodologías analíticas e integradoras para el estudio de este proyecto.

En cuanto al concepto de la rama de la geografía económica nos referimos a la relación que tiene con la geografía física ya que los componentes biofísicos son los recursos naturales el cual por actividades de los seres humanos hacen su acción en cuanto a la explotación de los recursos naturales, es ahí donde la geografía económica entra a estudiar este proceso y busca también métodos para la conservación de estos.

Por último, la herramienta de SIG “Sistema de Información Geográfica”, consiste en el aporte visual por medio de mapas es decir obtenemos los resultados que queremos lograr dando una mejor organización y así mismo una mejor toma de decisiones.

Con este marco teórico se puede comprender el desarrollo de este proyecto que se detalla más adelante.

- **Teoría geográfica**

La geografía se basa en el estudio de la interacción del hombre con la naturaleza en el espacio, ya que en el espacio que nos rodea está formado por elementos naturales (Agua, tierra, aire) que se transforman por la acción que hace el ser humano en ella, por esta misma razón en la geografía existen ramas disciplinarias importantes para poder estudiar los cambios o transformaciones que van sucediendo en el espacio, entre estas disciplinas está la geografía física, geografía económica, sistemas de información geográfica las cuales nos permiten el análisis de diferentes estudios.

“Uno de los problemas planteados por el análisis del espacio geográfico es el de las relaciones entre el hombre y el medio físico que le rodea. Un mismo medio puede dar lugar a paisajes humanizados distintos” (Dollfus, 1976, pág. 44)

Por otro lado, las propuestas o ideas que se desarrollen a nivel ambiental para dar iniciativas sobre la protección y conservación de los recursos naturales es importante como seres humanos implementarlas en la vida cotidiana es decir ponerlas en práctica en nuestras actividades diarias con el fin de dar uso correcto de los recursos naturales y así resguardar su duración para las generaciones futuras.

“La conservación del medio ambiente es la seguridad de vida de los seres humanos, una garantía de seguridad vital para todas las generaciones presentes y futuras. Una ética medio ambiental que la Geografía Física debe practicar y fomentar mediante la investigación” (López Bermúdez y González Barberá, 2002).

Por eso el reconocimiento y adaptación de un conjunto de geo indicadores es importante porque ayudan a conocer el estado de la naturaleza donde se observen los cambios

se van generando en sus recursos naturales ya sea por interacción del hombre o por causa propia del medio ambiente.

Cabe resaltar que “el espacio es cambiante que se describe como la tierra que se modifica continuamente, cualquier paisaje que refleje una porción de espacio lleva las señales de un pasado más o menos lejano, desigualmente borrado o modificado, pero siempre presente” (dolfus, 1976, pág. 31). Debido a lo anterior, es importante el estudio de los espacios geográficos para conocer la historia del cambio que se presentó en la transformación del espacio. Debido a que con el pasar del tiempo se presentan constantes cambios por diferentes motivos y los estudios aplicados desde la geografía nos ayuda a conocer su estado y realizar procesos de conservación ambiental.

Por lo anteriormente mencionado es importante conocer en que consiste cada una de las teorías de las ramas de la geografía:

La geografía física incluye el estudio de los componentes naturales del medio ambiente, como la litosfera, el clima, la hidrosfera y la biosfera, así como sus relaciones generales, distribución global y desarrollo a lo largo del tiempo. Proviene de la orografía, hidrografía, glaciología, oceanografía, climatología.

Por otro lado, se cuenta con la geografía económica que abarca el proceso de las actividades que realizan los seres humanos para convivencia propia es por esto que hace referencia como:

“Los geógrafos económicos se han interesado, en los últimos años, por el análisis del desarrollo económico desigual, como demuestran los patrones de las actividades económicas en el planeta, así como por el modo en que se puede relacionar la estructura social con la actividad económica y la forma en que determinadas formas

de desarrollo económico hacen uso de los recursos naturales y del ambiente.”
(Segrelles, 2013)

También la geografía económica es conocer cómo vive la gente, sus relaciones con la distribución espacial de los recursos naturales, producción y el consumo de bienes y servicios. La geografía económica se puede dividir en cuatro grandes campos interrelacionados: geografía agrícola, geografía del desarrollo, geografía industrial y geografía del transporte.

Por último, la rama de SIG “sistemas de información geográfica” es factor clave para la disciplina de la geografía. “Un mapa es un tipo de sistema de información. El mapa es un conjunto de datos analizados, almacenados en papel, de los cuales se deriva información que puede ser utilizada en la toma de decisiones” (Valenzuela, 1989). El objetivo principal de los mapas son generar coordenadas que nos permitan observar direcciones de un lugar, etiquetas de nombre de los lugares el cual sea el caso de estudio. Cabe destacar que la tecnología con el pasar del tiempo evoluciona y el diseño de mapas se vuelve más fácil, es decir ahora muchos mapas se recopilan con fotografías aéreas e imágenes de satélite lo que da paso a aumentar la precisión de su funcionamiento.

2.1. Marco conceptual

Plan de manejo ambiental:

“Es un conjunto detallado de acciones encaminadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales y los impactos causados por los resultados de las evaluaciones ambientales, el desarrollo de proyectos, obras o actividades. Incluye seguimiento, monitoreo, respuesta a contingencias y planificación de demolición dependiendo el tipo de proyecto, obra o actividad” (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA, 2005).

La herramienta del plan de manejo ambiental es el plan de monitoreo, cuyo fin es monitorear el estado en el que se encuentra el aspecto en estudio, o como se le llama: Valor de conservación (COV). El objetivo es dar respuesta a las necesidades de investigación en conservación en las reservas naturales.

Áreas protegidas:

Las áreas protegidas son un instrumento mediante el cual la sociedad o instituciones expresan su voluntad de proteger los recursos naturales, integrando y aportando a los esfuerzos que:

“garanticen la conservación de la diversidad biológica, el mantenimiento de los procesos ecológicos y los valores culturales necesarios para el desarrollo de prácticas sostenibles, así como propender por el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales para el entorno local, regional o nacional”. (CORPOGUAVIO, 2015, pág. 10)

Divisoria de aguas:

La divisoria de aguas es el límite o borde que forma una cuenca y la separa de otra.

“la divisoria de aguas se pueden determinar tres partes en una cuenca, la primera es la cuenca alta, la parte media, y la parte baja es donde los materiales extraídos de la parte alta y media se depositan en un cono llamado deyección”. (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2009, pág. 6)

Sistemas de información geográfica:

Técnicamente se puede definir como una tecnología de manejo de información geográfica compuesta por equipos electrónicos (hardware), programados (software) que permitir manejar una serie de datos espaciales (información geográfica) para realizar análisis complejos con estos. (ESCOBAR, 2011, pág. 17)

Dimensión socioeconómica:

“La dimensión económica se desarrolla a través del análisis temporal y espacial de procesos y dinámicas claves registrados por los sectores económicos rurales y urbanos. Se proporciona información sobre propiedad y uso de la tierra, actividad agrícola, manufactura, comercio, provisión de tierra para servicios personales, mercados laborales y urbanización.” (Instituto SINCHI, 2018).

La información nombrada es de importancia para las entidades públicas y privadas que estén interesadas por conocer la región.

Componente biofísico:

“El componente biofísico corresponde al patrimonio y características naturales y físicas del territorio”. (Alcaldía MORONA, 2015, pág. 3), es decir se refiere al medio ambiente en el que se desarrolla la vida; es un espacio geográfico en que interactúan elementos bióticos como vegetación, ecosistemas, organismos asociados y personas.

2.2. Marco legal

LEY 99 DE 1993: “Conocida como la ley ambiental, en su artículo 109 define una Reserva Natural de la Sociedad Civil y en el artículo 110 designa un registro ante el Ministerio de Ambiente”

LEY 165 DE 1994: por medio del cual Colombia se compromete a la conservación de la diversidad biológica mediante áreas protegidas y apoyar las iniciativas que impulsen al logro de los objetivos llevados al cumplimiento de la conservación de las áreas protegidas.

DECRETO 1996 DE 1999: “Define un mecanismo de registro de RNSC ante el Ministerio del Medio Ambiente a través de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales”.

DECRETO 1604 DE 2002: “Por medio del cual se reglamentan las comisiones conjuntas de cuencas hidrográficas.”

DECRETO 1729 DE 2002: “Por medio del cual se reglamentan las cuencas hidrográficas.”

DECRETO 2372 DE 2010: “Por medio del cual se regula el sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)”

3. METODOLOGIA

Dentro de este capítulo, se va a especificar la metodología que fue empleada para obtener la información que se necesitó para la elaboración del presente trabajo de grado, se especificaran las actividades que se desarrollaron para poder llevar a cabo el análisis de las áreas de conservación de la parte alta de la Subcuenca del Rio Molino.

3.1 Apoyo en la cartografía temática para la delimitación de las áreas protegidas que se encuentran dentro la fuente abastecedora del río Molino por medio de Sistemas de Información Geográfica.

Se logra este objetivo, en primera medida, con las visitas realizadas de campo en la vereda Santa Elena con el fin de reconocer las áreas naturales de protección de la parte alta de la subcuenca río Molino; donde por medio de los Sistemas de Información Geográfica y cartografía base facilitada por el Acueducto y Alcantarillado de Popayán se delimita cada área de protección con el fin de obtener mapas visuales de cada una de las reservas.

3.2 Elaboración base de datos espacial con los aspectos que integren el componente físico-biótico y socioeconómica de las áreas protegidas del río Molino.

Para este objetivo, inicialmente, se llevó a cabo la elaboración de las encuestas con preguntas de características biofísicas, socioeconómicas, usos del suelo, mercadeo, relaciones sociales y producción de las 50 reservas naturales de la parte alta de la subcuenca río Molino, para así continuar con el siguiente paso que fue sistematizar la información recolectada y categorizarla por medio de la hoja de cálculo y con la herramienta de software SIG se creó la base de datos espacial que servirá de ayuda en la organización y mejor accesibilidad a la información actualizada del estado de las reservas naturales.

3.3 Apoyo a la formulación del plan de manejo ambiental de las áreas protegidas del río Molino incorporando como orientación metodológica de Parque nacionales naturales de Colombia.

Por último, este tercer objetivo en primera medida se obtuvo tomando como guía metodológica la de parque nacionales naturales y aplicarlas al documento que se quiere formar sobre el plan de manejo ambiental de las áreas protegidas de la parte alta de la subcuenca Río Molino, por eso es de manera importante tener la información verídica y actualizada de características biofísicas y socioeconómicas para partir de esta base para poder tomar medidas de acción y aplicarlas en el documento. Cabe resaltar que el plan de manejo ambiental para las áreas protección, será de manera útil en la toma de acción de conservación por parte de la entidad correspondiente del Acueducto y Alcantarillado de Popayán.

3.4 Revisión secundaria

Para el desarrollo del trabajo fue pertinente en primera medida realizar una revisión secundaria sobre el área de estudio, por lo cual se revisó un trabajo de grado y una investigación.

La primera revisión fue el trabajo de grado titulado como “APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGIAS GEOESPACIALES PARA LA ACTUALIZACION DE LA INFORMACION DE LA RED DE RESERVAS NATURALES DE LA SOCIEDAD CIVIL EN LA SUBCUENCA ABASTECEDORA DEL RIO MOLINO” Alejandra Ordoñez, Karol Arcos, (2018) universidad del Cauca. El trabajo de grado consiste en la limitación de las reservas de la sociedad civil de la parte alta de la subcuenca río Molino, la caracterización biofísica y socioeconómica el cual se pudo observar la diferencia del estado de las reservas naturales del año 2018 y el año actual 2023.

La segunda revisión fue el PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA SUBCUENCA RÍO MOLINO - QUEBRADA PUBÚS, 2006 En donde se muestra la división político administrativo que abarca la zona rural, corregimientos, veredas y sus mapas de localización de la subcuenca. En este trabajo comprende el componente socioeconómico y cultural donde se tiene como objetivo principal la participación de la comunidad ya que son ellos los que viven los procesos en sus reservas naturales y son quienes conocen sus necesidades y sus fortalezas para subsistencia y recursos económicos. Por otro lado, el aspecto social, donde se visualiza un mapa demográfico de la comunidad de las reservas de la subcuenca río Molino realizaron una caracterización sobre los aspectos de inversión social, el estado actual sobre el empleo y desempleo. También se nombran aspectos como el acceso a salud, educación y recreación, cabe resaltar que son ítems que son relevantes en el estudio del Plan de Ordenación y Manejo de la Subcuenca río Molino.

3.5 Reconocimiento de campo

Para iniciar el reconocimiento de campo como primera medida se realizó una visita en la zona rural de la vereda Santa Elena, convocando una reunión en la escuela veredal donde se presentó el equipo investigador a la comunidad donde se hicieron presentes los propietarios de las reservas naturales de la parte alta de la subcuenca del río molino. En esta reunión, se socializó el proyecto dando a conocer los objetivos del proyecto y conceptos geográficos como la herramienta que se va a emplear para el desarrollo del trabajo los (SIG) y conceptos geográficos. Para el desarrollo de este proceso se contó con la participación de dos investigadoras del área de biología y economía.

Ilustración 1 Socialización del Proyecto – 13 abril 2022



Fuente: Elaboración propia, tomada por Erika Iquinas

Posteriormente, en una segunda reunión que se realizó para la socialización del proyecto fue con la comunidad campesina que hace parte de la vereda Santa Elena donde se presentó de igual manera el equipo investigador y su proyecto donde se resolvió preguntas de los propietarios presentes.

Ilustración 2 Socialización del proyecto a la comunidad campesina – 28 de abril 2022



Fuente: Elaboración propia, tomada por Erika Iquinas

Luego de culminar la socialización del proyecto a la comunidad, se inicia la aplicación de las encuestas estructuradas a los 50 propietarios de las reservas naturales de la parte alta de la subcuenca del río Molino, las encuestas se elaboraron con preguntas biofísicas, ambientales, usos del suelo, producción, mercadeo, condiciones habilitantes y económicos, con el fin de identificar y analizar estos aspectos de las familias y sus reservas naturales. Para el desarrollo de las encuestas se realizó en 7 secciones para el desarrollo de las encuestas la cual fueron las fechas, 3,6,17,20 de agosto 2022 en la vereda Santa Elena.

Ilustración 3 Jornadas desarrollo de las encuestas - 3,6,17,20 de agosto 2022



Fuente: Elaboración propia, tomada por Erika Iquinas

Por último, se culminó el desarrollo de las encuestas con una última sección que se realizó en las oficinas del Acueducto y Alcantarillado de Popayán, ya que algunos propietarios de las reservas no pudieron asistir a las reuniones anteriores que se programaron en la vereda Santa Elena.

4. CARTOGRAFÍA RESERVAS NATURALES PARTE ALTA SUBCUENCA RÍO MOLINO

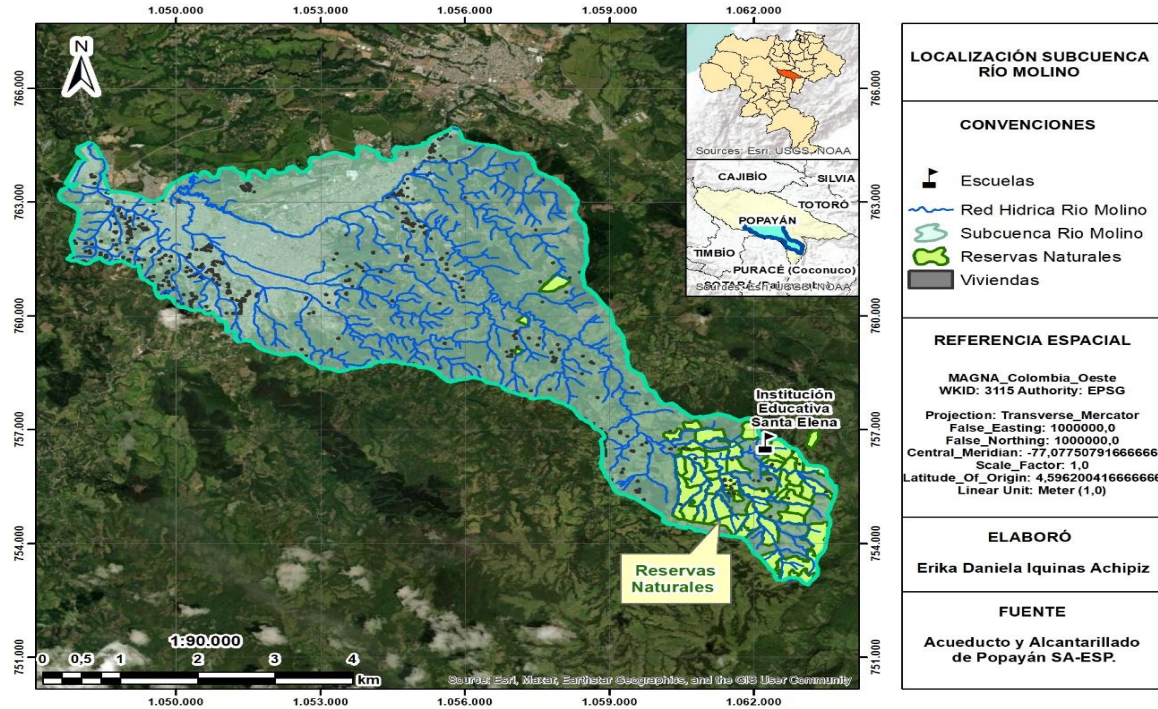
Dentro este capítulo, se hace mención a la cartografía que se realizó de las 50 reservas naturales de la parte alta de la subcuenca Río Molino con su respectivo análisis espacial, también se puede observar el mapa de la localización de la subcuenca del Río Molino y la localización de la Parte Alta del Río Molino.

Localización de la Subcuenca Río Molino

La subcuenca Río Molino- Qda. Pubús se encuentra localizada al suroccidente de Colombia, en el centro del Departamento del Cauca, hacia el oriente del Municipio de Popayán. - Al norte: desembocadura de la Qda. Pubús en el río Cauca a 1048200 Este, 764500 Norte - Al sur: nacimiento del río Molino en la Vereda de Santa Elena a 1063100 Este, 752900 Norte - Al occidente: Vereda de Torres a 1047700 Este, 761500 Norte - Al oriente: nacimiento Qda. Pesares, Vereda Santa Elena a 1063600 Este, 755200 Norte. Ver Mapa 2. (Plan de Ordenación y Manejo Subcuenca Río Molino – Pubús, 2006)

“El río Molino nace sobre la cordillera central en la vereda Santa Elena a una altura de 2.825 msnm y desemboca al Norte en el río Cauca sobre los 1700msnm. Fue la primera fuente de abastecimiento de agua para Popayán, y actualmente es fuente de suministro para 8 corregimientos de la parte alta, 10 veredas y 4 comunas de la zona urbana con una cobertura superior de los 54.600 habitantes” (Plan de Ordenación y Manejo Subcuenca Río Molino, 2006)

Mapa 2 Localización subcuenca Río Molino



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Se encuentra localizada la parte alta de la Subcuenca Río Molino de la vereda Santa Elena donde se concentra nuestra área de estudio.

Se puede observar en el mapa 2 la vía principal, sus principales redes hídricas, las viviendas con las que cuenta cada reserva y la Institución Educativa Santa Elena que se encuentra en la zona rural y las 50 reservas naturales que se encuentra en la siguiente tabla:

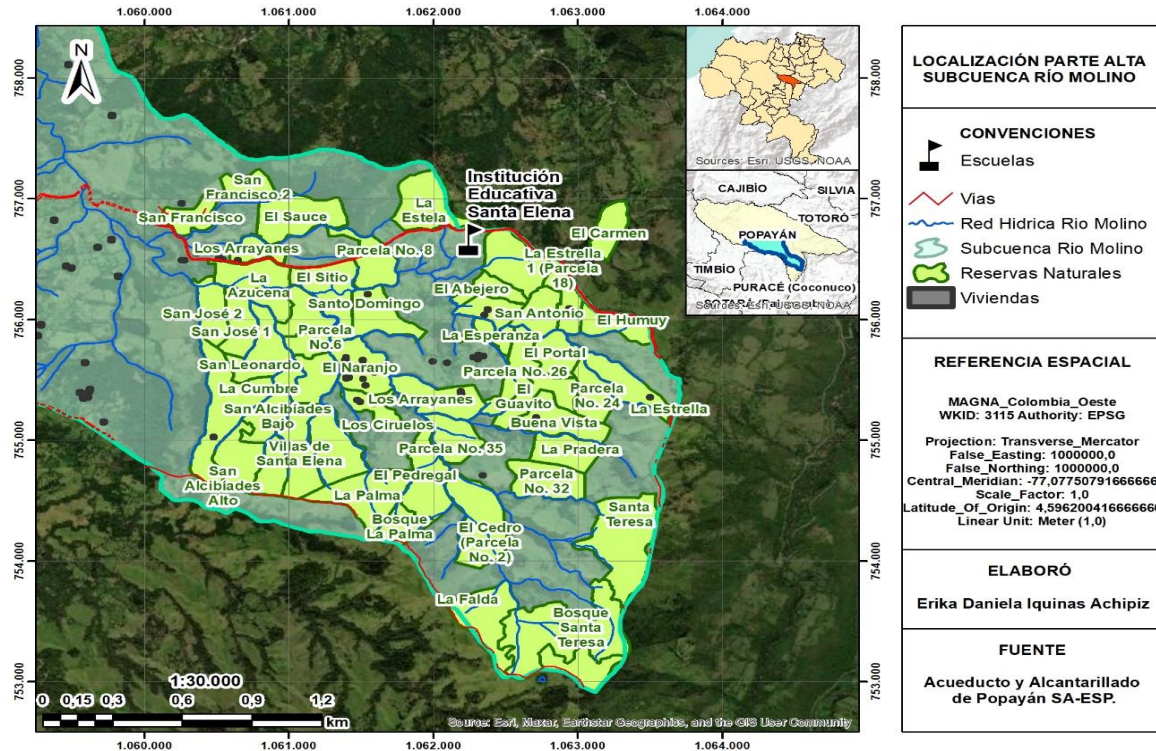
Tabla 1 ID Predio – Nombre de la reserva

| ID PREDIO | Nombre de la reserva | ID PREDIO | Nombre de la reserva |
|-----------|----------------------|-----------|----------------------|
| 1 | La Pradera | 26 | Santa Teresa |
| 2 | El Naranjo | 27 | Reserva la Falda |
| 3 | El Sauce | 28 | Bosque Santa Teresa |

| | | | |
|-----------|-----------------------|-----------|--------------------------|
| 4 | San Antonio | 29 | Parcela 24 |
| 5 | El Guavito | 30 | Los Arrayanes |
| 6 | Los Ciruelos | 31 | La Estela |
| 7 | Los Arrayanes | 32 | El Abejero |
| 8 | Parcela 44 | 33 | Buenavista |
| 9 | Villas de Santa Elena | 34 | La Laguna |
| 10 | Parcela 8 | 35 | La Marquesa |
| 11 | La Estrella | 36 | San Leonardo |
| 12 | El Sitio | 37 | Sn Alcibiades Bajo |
| 13 | El Portal | 38 | San Francisco |
| 14 | Sam Francisco 2 | 39 | San José 1 |
| 15 | La Palma | 40 | La Cumbre |
| 16 | Santo Domingo | 41 | La Estrella 1 Parcela 18 |
| 17 | La Esperanza | 42 | El Pedregal |
| 18 | San José 2 | 43 | Parcela 35 |
| 19 | La Azucena | 44 | El Umuy |
| 20 | Incora | 45 | El Manzanal |
| 21 | Los Pinos | 46 | Parcela 26 |
| 22 | Charco Hondo | 47 | Parcela 32 |
| 23 | Los Pinos | 48 | Bosque La Palma |
| 24 | San Alcibiades Alto | 49 | Parcela 6 |
| 25 | Parcela 31 | 50 | La Libertad |

Fuente: Elaboración propia

Mapa 3 Localización parte alta subcuenca río Molino



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

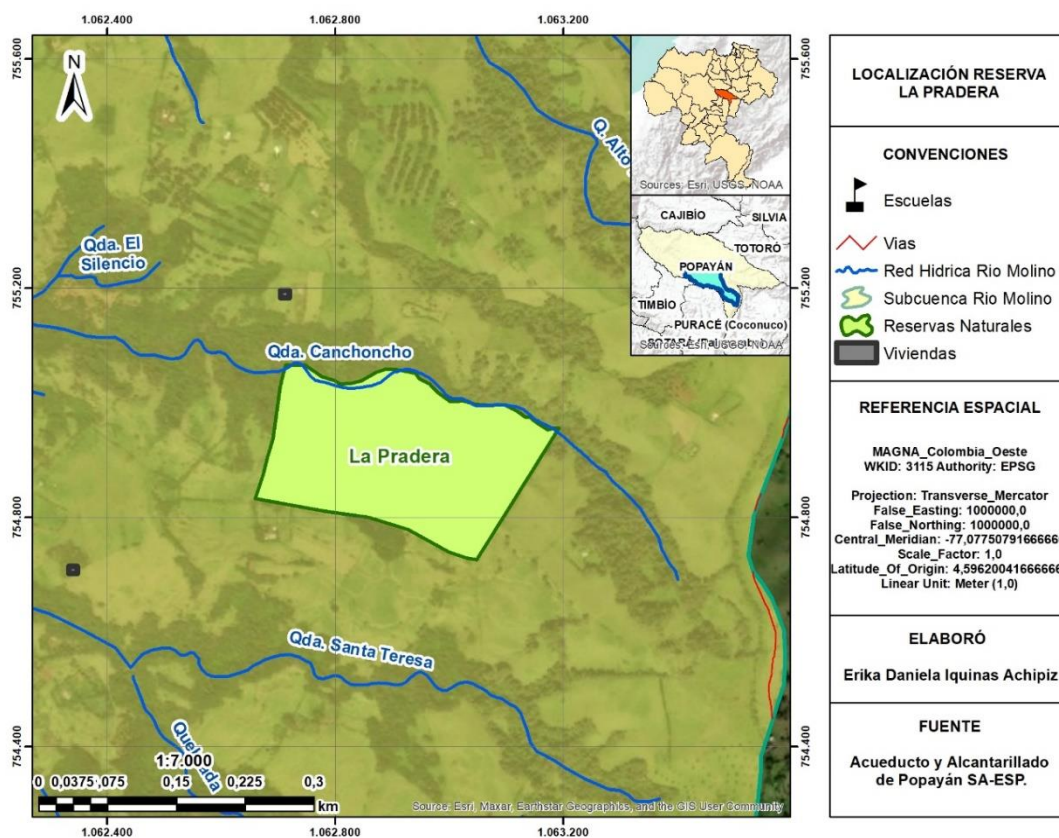
En el mapa 3 se puede encontrar las 50 reservas naturales de la parte alta de la Subcuenca Río Molino, se puede observar en el mapa una escuela comunitaria nombrada “Institución Educativa Santa Elena”, cuenta con una vía principal el cual transita por las reservas San Francisco, Los Arrayanes, El sitio, Parcela N.6 y la Estela.

Para elaborar los mapas de las reservas naturales ubicadas en la parte alta de la subcuenca del río Molino, se empleó información proveniente de archivos shapefile proporcionados por la Empresa del Acueducto y Alcantarillado de Popayán. Cada uno de estos mapas contiene datos relacionados con viviendas, cursos de agua, ríos, carreteras y centros educativos.

4.1. Reserva natural la pradera.

Reserva natural designada “La Pradera”, identificada con código 001, con un área de 23 ha. La reserva posee una quebrada llamada Canchoncho, la cual se encuentra en estado de conservación y protección. La quebrada Canchoncho, la cual es afluente directo del río Molino su uso hídrico es para consumo doméstico.

Mapa 4 Localización Reserva La Pradera



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Pradera

Coordenadas X: 1062913,03781

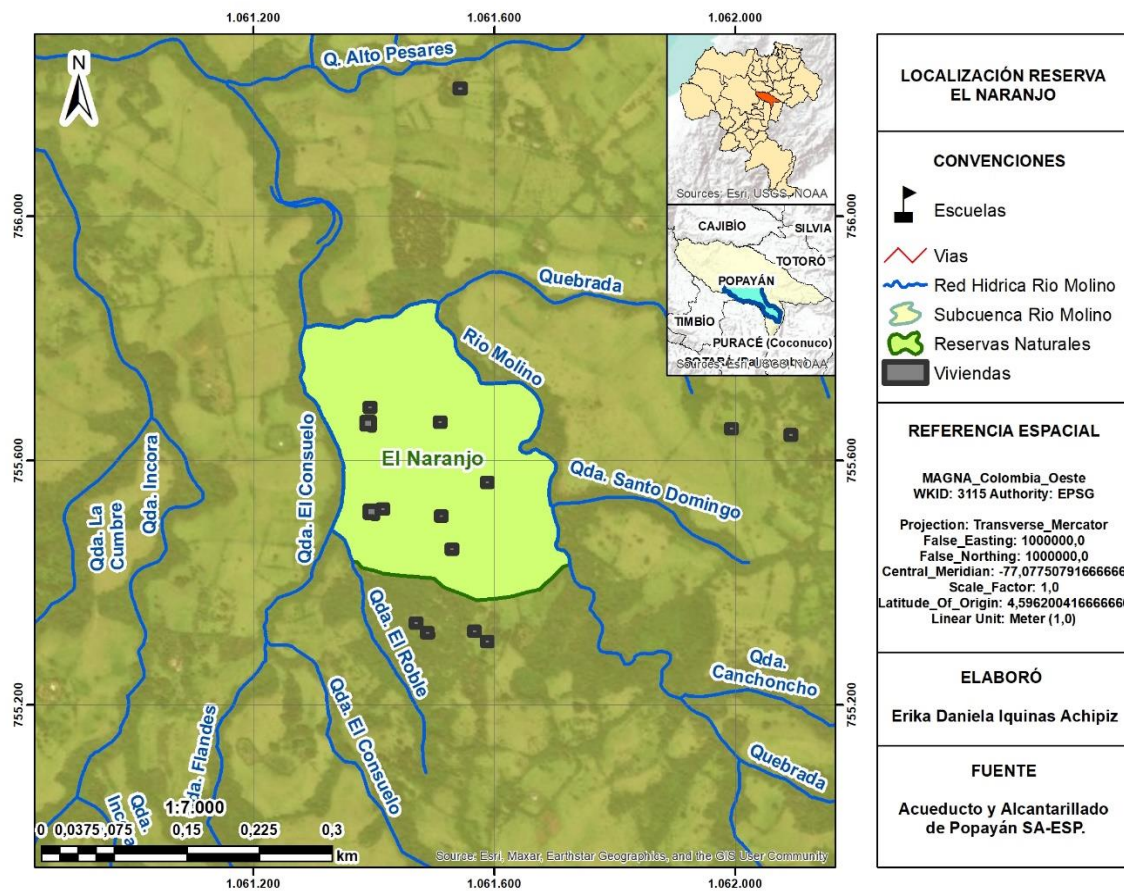
Coordenadas Y: 754907,431409

Altura promedio: 2.415

4.1.2. Reserva natural El Naranjo

Reserva natural designada El Naranjo, identificada con código 002, el predio tiene un área de 16 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, comprende una quebrada designada con el nombre “El Consuelo” el cual se encuentra en estado de protección y conservación. Además, en los límites de la reserva pasa el río Molino.

Mapa 5 Localización Reserva Natural El Naranjo



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Naranjo

Coordenadas X: 1062033,62017

Coordenadas Y: 755347,432134

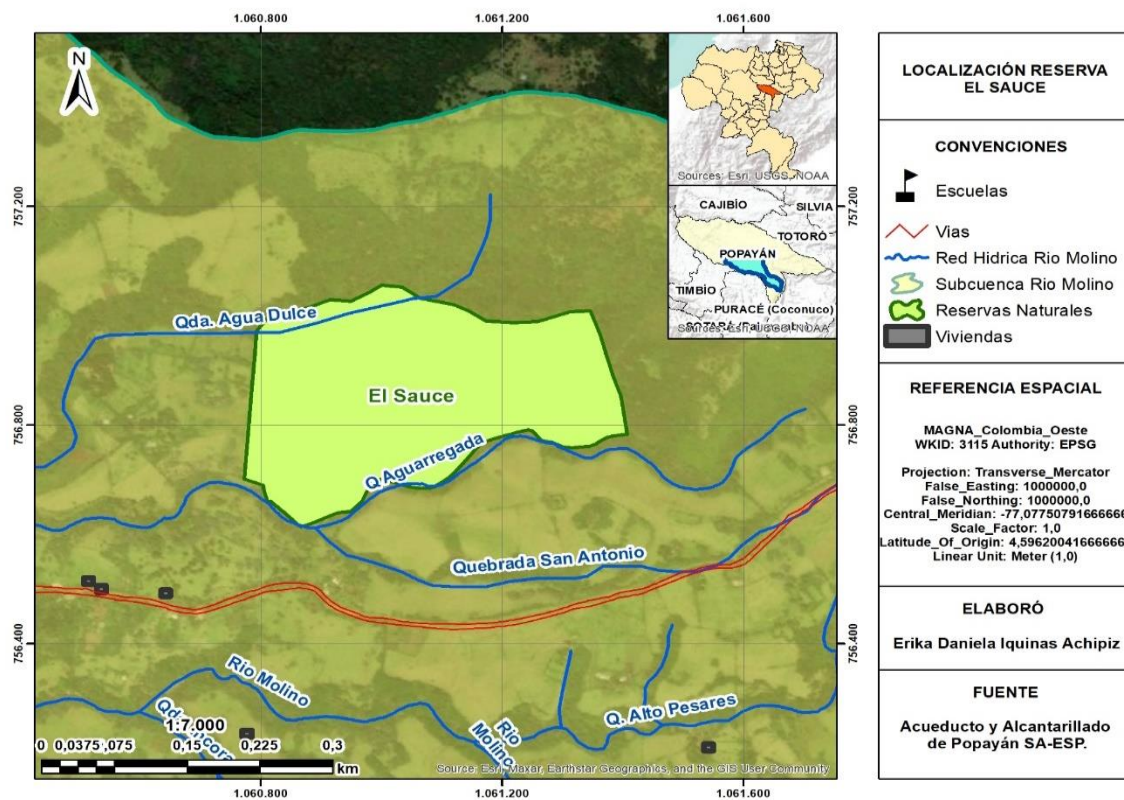
Altura promedio: 2.365

4.1.3. Reserva natural El Sauce.

Reserva natural designada “El Sauce”, identificada con código 003, el predio tiene un área de 16 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, posee dos quebradas denominadas “Agua dulce” y “La Aguarregada”, ambas quebradas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Fuente Información: Encuestas trabajo de campo 2022

Mapa 6 Localización Reserva Natural El Sauce



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Sauce

Coordenadas X: 1061050,72583

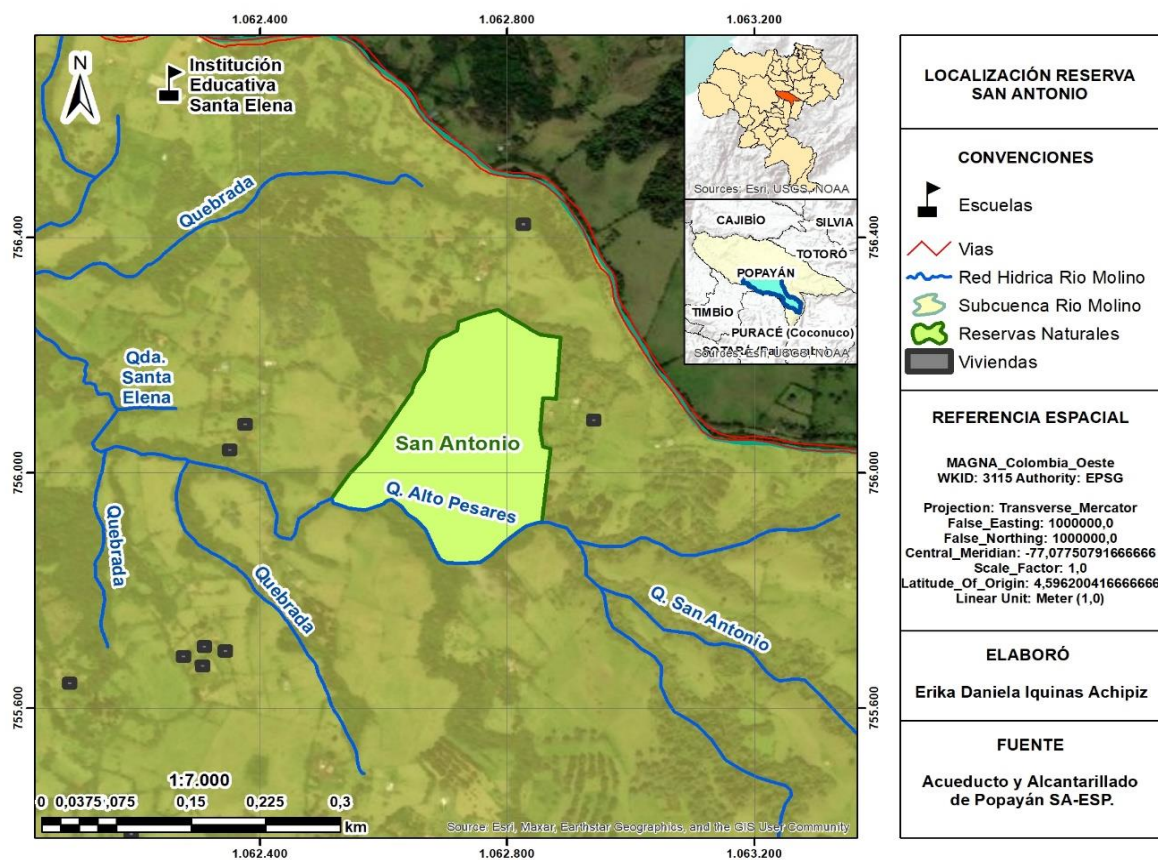
Coordenadas Y: 756854,481092

Altura promedio: 2.30

4.1.4 Reserva natural San Antonio

Reserva natural designada San Antonio, identificada con código 004, con un área de 9,07 ha. La reserva cuenta con una vivienda, en la reserva se encuentra una quebrada llamada “Altos Pesares” en estado de conservación y protección.

Mapa 7 Localización Reserva Natural San Antonio



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: San Antonio

Coordenadas X: 1062735,96682

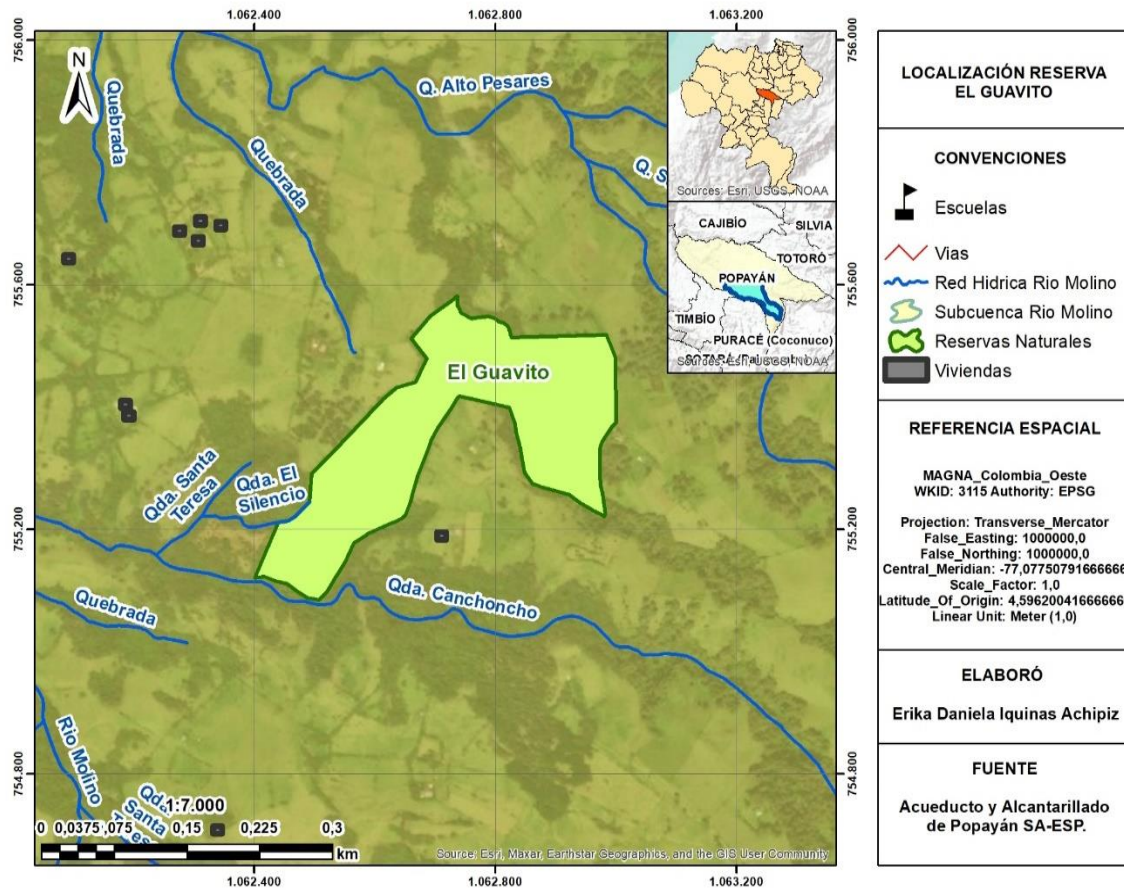
Coordenadas Y: 756055,515926

Altura promedio: 2.455

4.1.5. Reserva natural El Guavito

Reserva natural designada “El Guavito”, identificada con código 005, con un área de 10,92 ha. La reserva cuenta con una vivienda, se encuentra una quebrada llamada “El Silencio” y “Canchoncho” en estado de protección y conservación.

Mapa 8 Localización Reserva Natural El Guavito



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Guavito

Coordenadas X: 1062730,62871

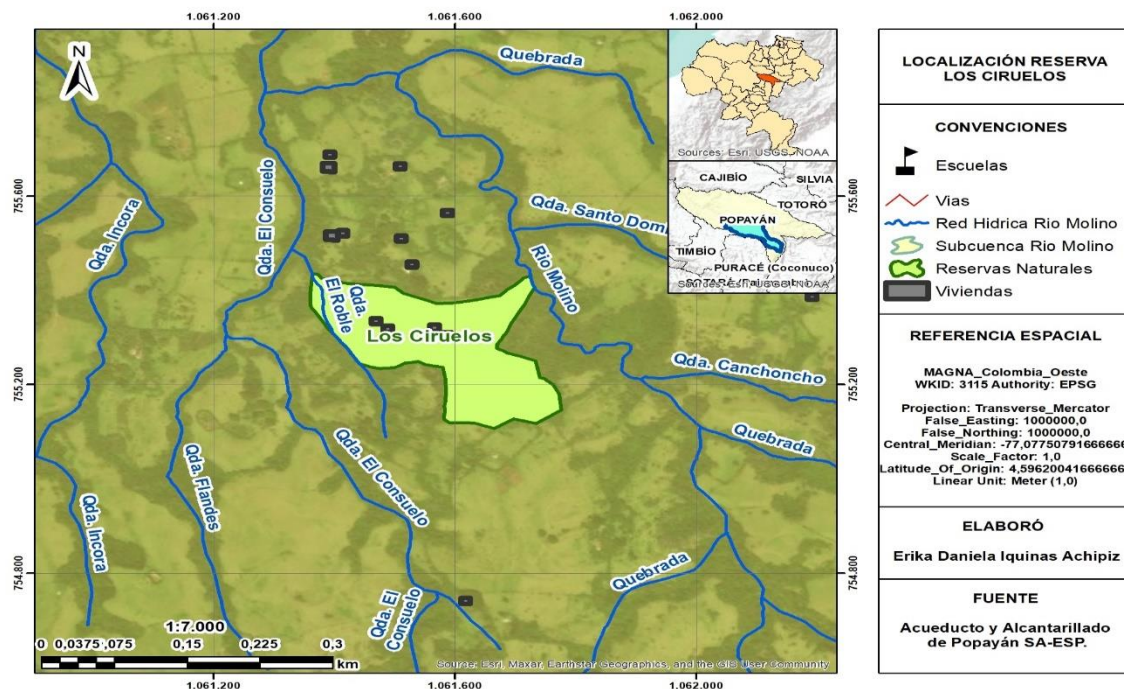
Coordenadas Y: 755352,557855

Altura promedio: 2.515

4.1.6. Reserva natural Los Ciruelos

Reserva natural designada “Los ciruelos”, identificada con código 006, con un área de 7,32 ha. La reserva posee una vivienda, se encuentra una quebrada denominada “El Roble” y por un pequeño tramo de lindero pasa el río Molino que se encuentra en estado de protección y conservación, su uso hídrico es para el consumo humano y para actividad productiva ganadera.

Mapa 9 Localización Reserva Natural Los Ciruelos



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Los Ciruelos

Coordenadas X: 1061579,43297

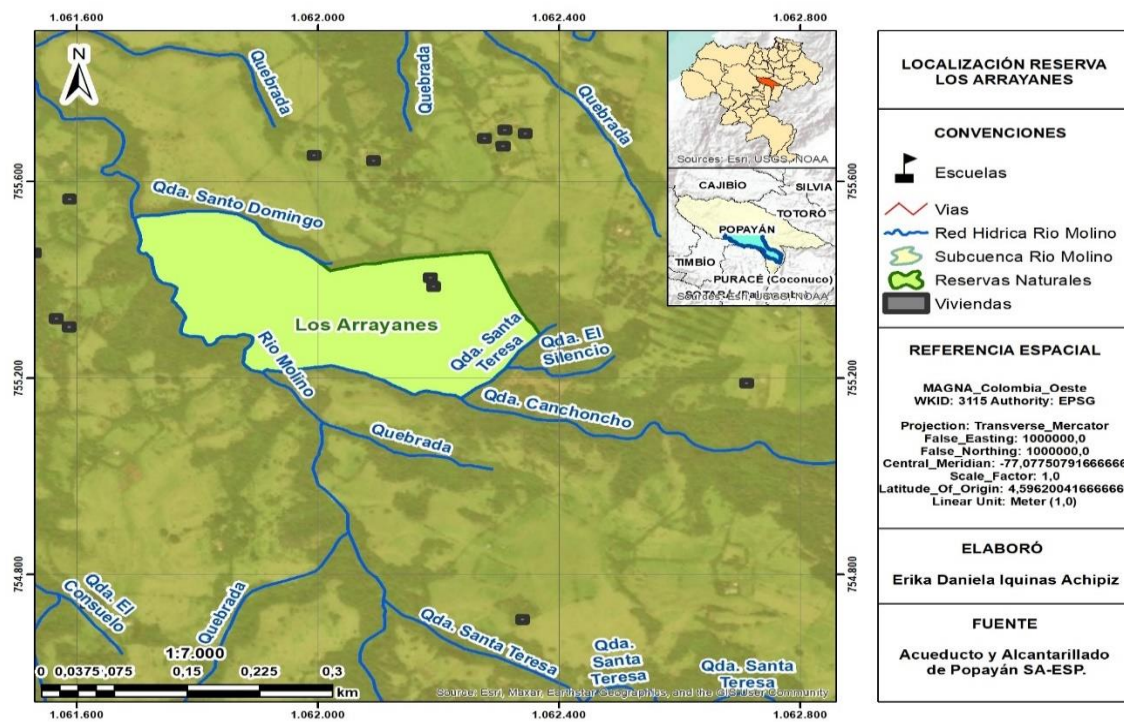
Coordenadas Y: 755280,917279

Altura promedio: 2.412

4.1.7. Reserva natural Los Arrayanes

Reserva natural designada “Los Arrayanes”, identificada con código 007, el predio tiene un área de 6,19 ha. En la reserva natural se encuentra una vivienda, posee dos quebradas denominadas “Santo Domingo” y “Santa Teresa”; las cuales están protegidas y conservadas, su uso es para los sistemas productivos. El Rio Molino pasa por un tramo de la reserva el cual está en estado protección y conservación.

Mapa 10 Localización Reserva Natural Los Arrayanes



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Los Arrayanes

Coordenadas X: 1062033,62017

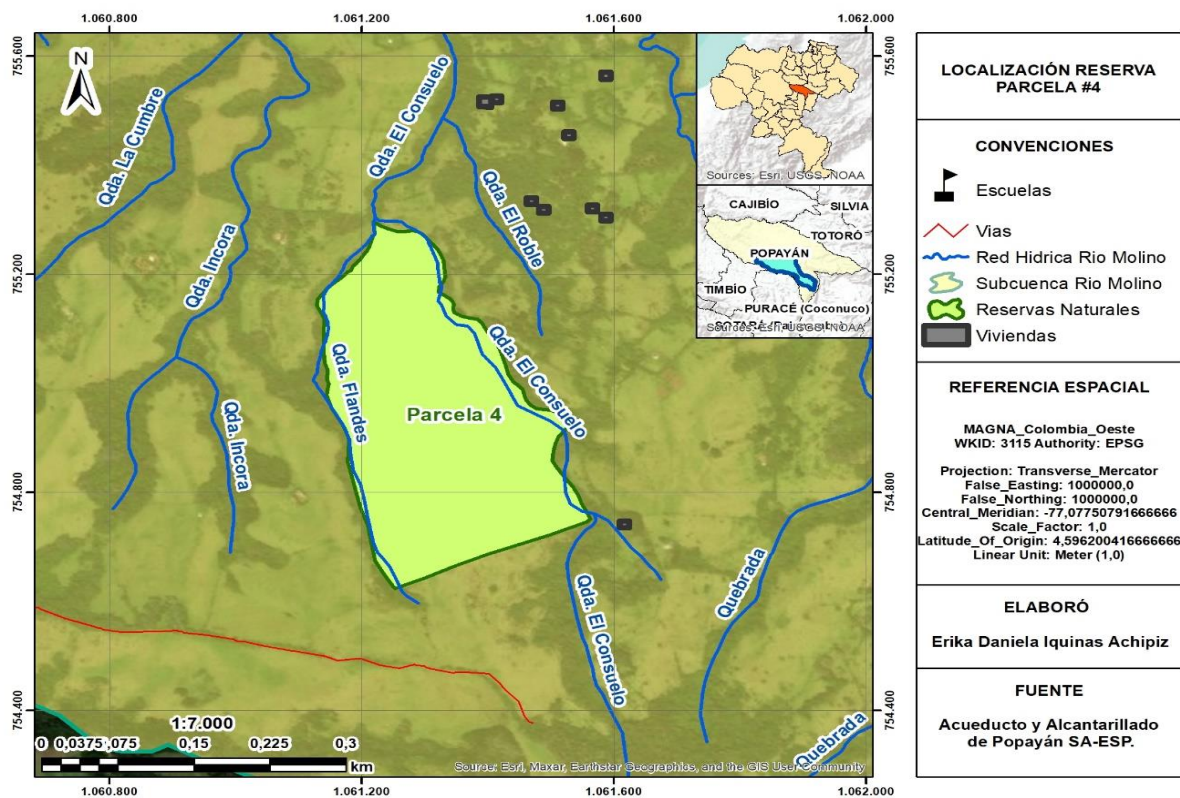
Coordenadas Y: 755347,432134

Altura promedio: 2.420

4.1.8. Reserva natural La Parcela #4

Reserva natural designada Parcela #4 identificada con código 008, el predio tiene un área de 16,3 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, se encuentran dos quebradas, denominadas “El Consuelo” y “Flandes”, ambas quebradas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 11 Localización Reserva Natural Los Parcela #4



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Parcela #4

Coordenadas X: 1061315,9542

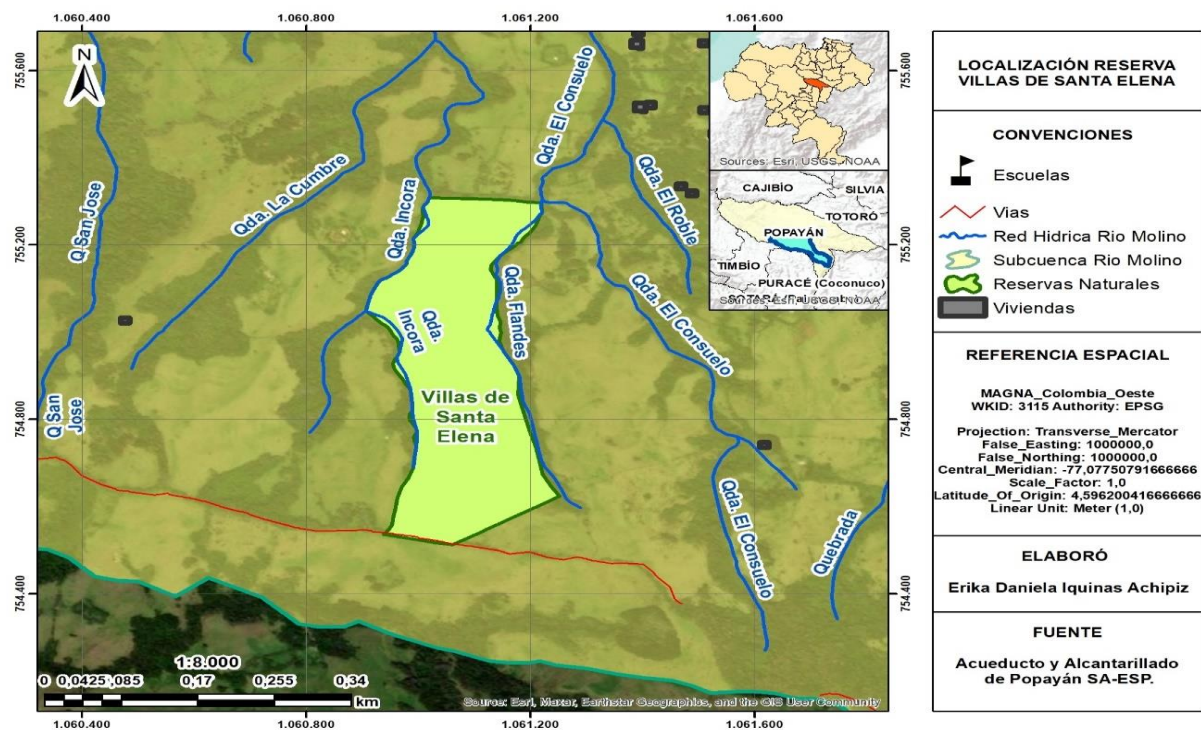
Coordenadas Y: 754934,138436

Altura promedio: 2.482

4.1.9. Reserva natural Villas de Santa Elena

Reserva natural designada “Villas de Santa Elena” identificada con código 009, el predio tiene un área de 16,2 ha. La reserva natural comprende una vivienda, pasa una vía por un límite de la reserva, se encuentran dos quebradas denominadas “El Flandes” e “Incora”, ambas quebradas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 12 Localización Reserva Natural Villas de Santa Elena



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Villas de Santa Elena

Coordenadas X: 1061074,70488

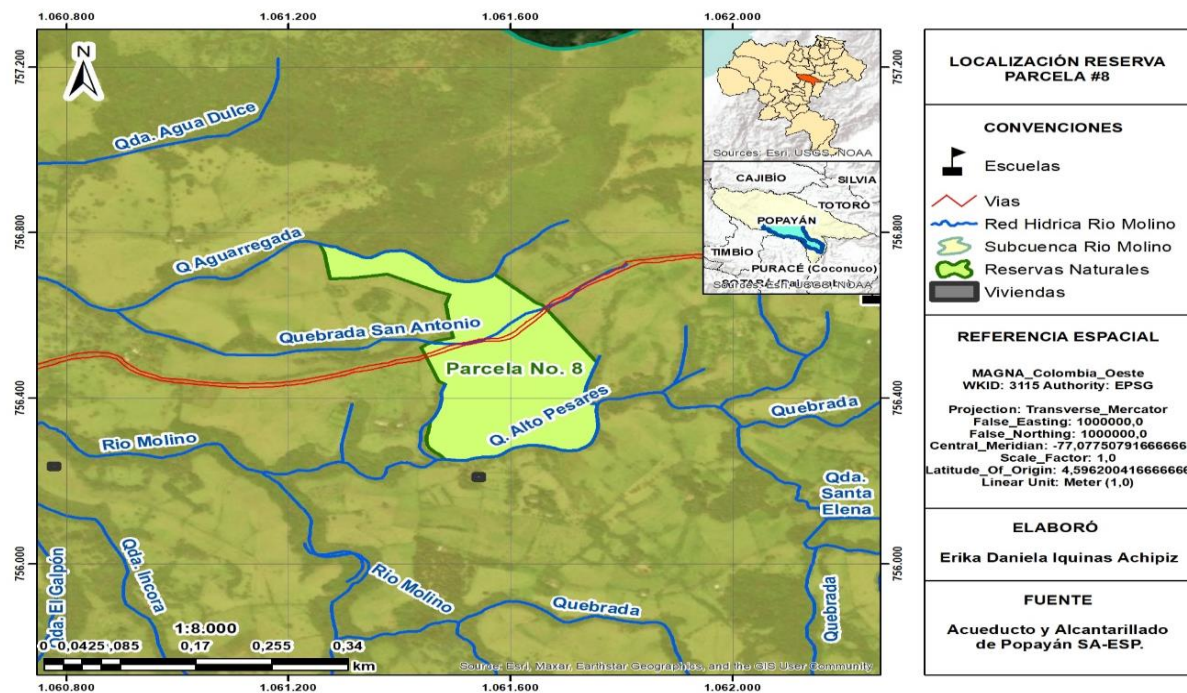
Coordenadas Y: 754902,732982

Altura promedio: 2.487

4.2.0. Reserva natural Parcela #8

Reserva natural designada Parcela #8 identificada con código 010, el predio tiene un área de 9 ha. La reserva natural comprende una vivienda. En la reserva cruza una vía y posee dos quebradas, denominadas “San Antonio” y “Alto Pesares”, ambas quebradas en estado de protección y conservación, y la quebrada San Antonio su recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 13 Localización Reserva Natural Parcela #8



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Parcela #8

Coordenadas X: 1061568,98229

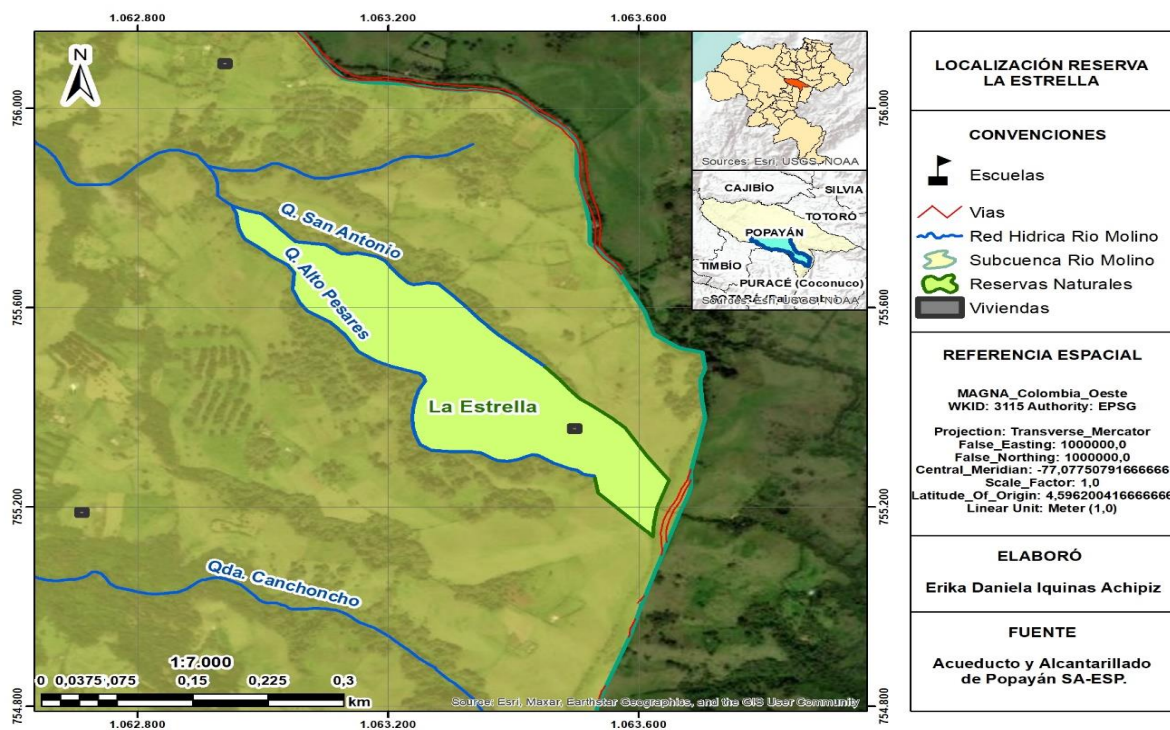
Coordenadas Y: 756482,024258

Altura promedio: 2.342

4.2.1. Reserva natural La Estrella

Reserva natural designada “La Estrella” identificada con código 011, el predio tiene un área de 11 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, se encuentran dos quebradas denominadas “San Antonio” y “Alto Pesares”, ambas quebradas en estado de protección y conservación. La quebrada Alto Pesares su recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 14 Localización Reserva Natural La Estrella



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Estrella

Coordenadas X: 1063320,90282

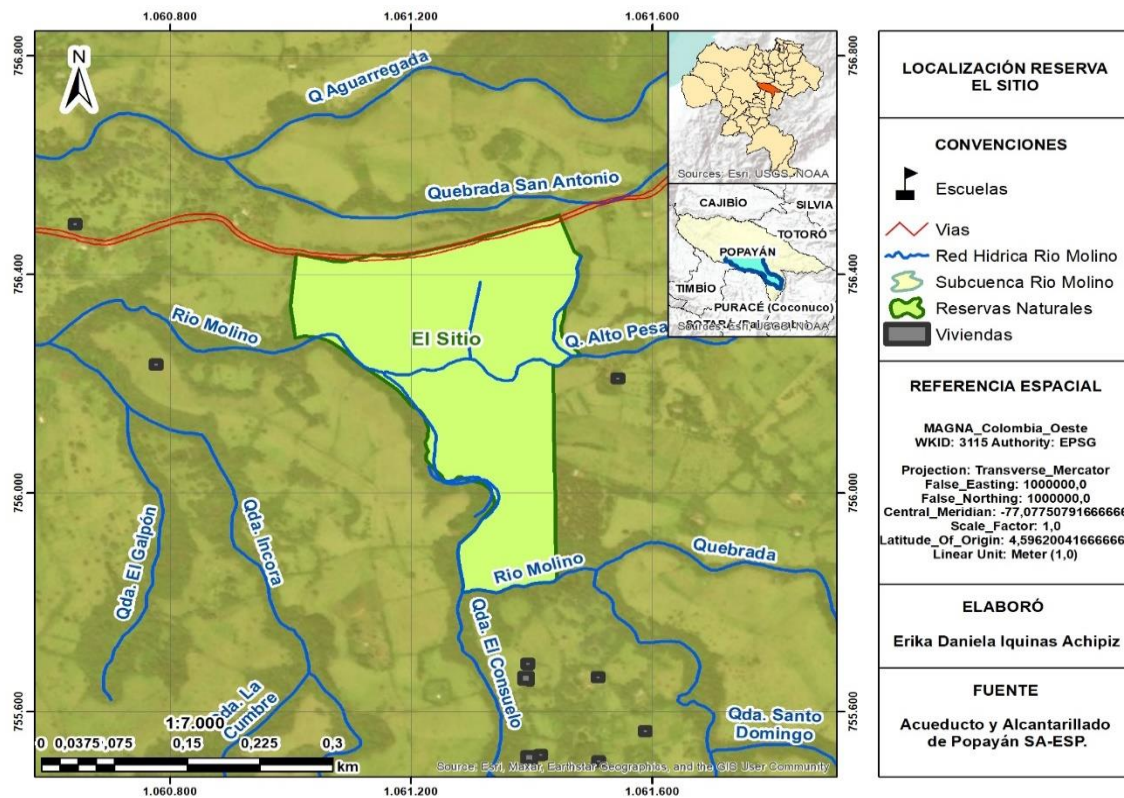
Coordenadas Y: 755471,735246

Altura promedio: 2.590

4.2.2. Reserva natural El Sitio

Reserva natural designada “El Sitio” identificada con código 012, el predio tiene un área de 14 ha. La reserva natural comprende una vivienda, se encuentra una vía el cual limita cierta parte de la reserva. también posee el río molino en el cual en un tramo se cruza con la quebrada Alto Pesares. Su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 15 Localización Reserva Natural El Sitio



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Sitio

Coordenadas X: 11093944,1033

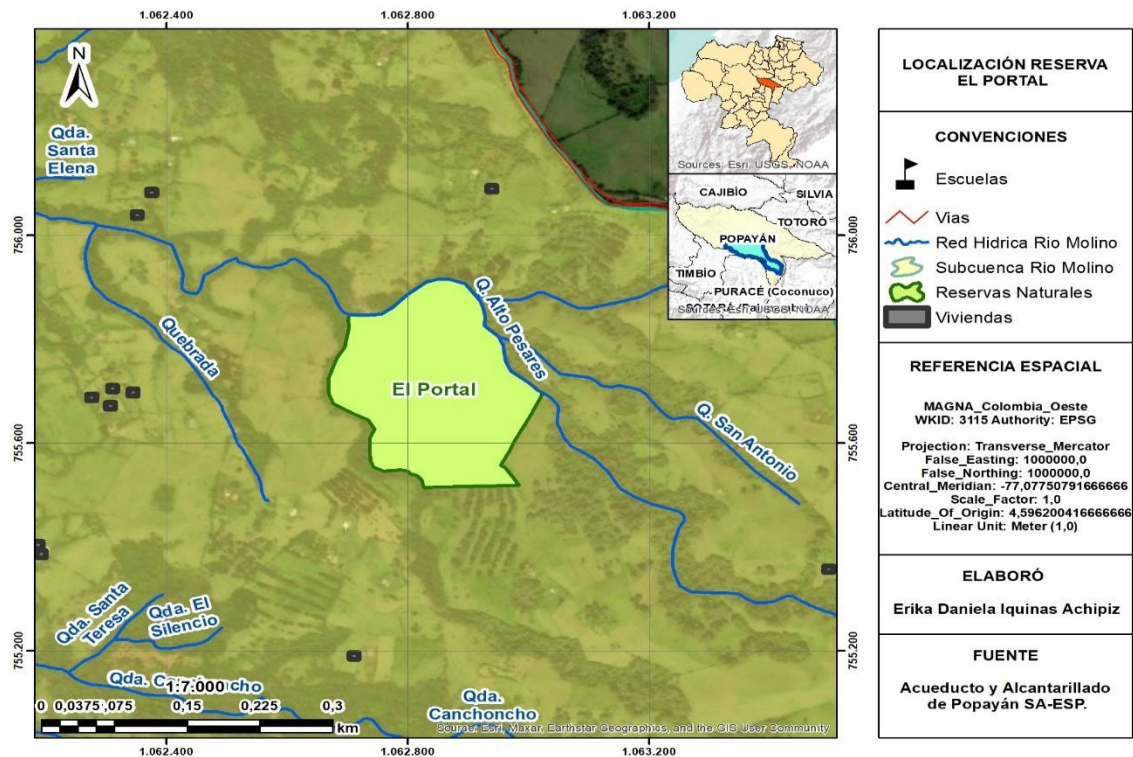
Coordenadas Y: 756222,768773

Altura promedio: 2.245

4.2.3. Reserva natural El Portal

Reserva natural designada “El Portal” identificada con código 013, el predio tiene un área de 9 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, se encuentra una quebrada designada Alto Pesares en estado de conservación y protección. Su recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 16 Localización Reserva Natural El Portal



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Portal

Coordenadas X: 1062843,29055

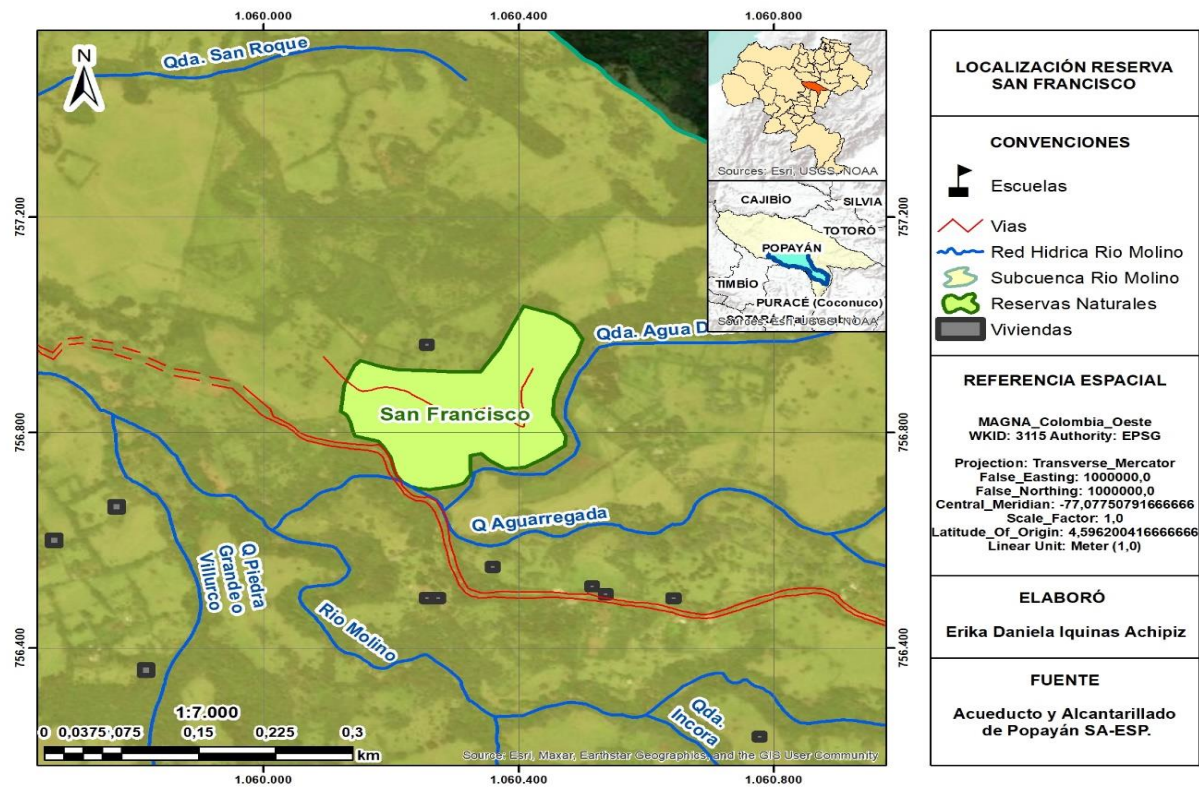
Coordenadas Y: 755704,893014

Altura promedio: 2.497

4.2.4. Reserva natural San Francisco

Reserva natural designada “San Francisco” identificada con código 014, el predio tiene un área de 15 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, cerca de la reserva pasa una quebrada designada Agua Dulce y pasa una vía relativamente cerca. Su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 17 Localización Reserva Natural San Francisco



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: San Francisco

Coordenadas X: 1060320,24107

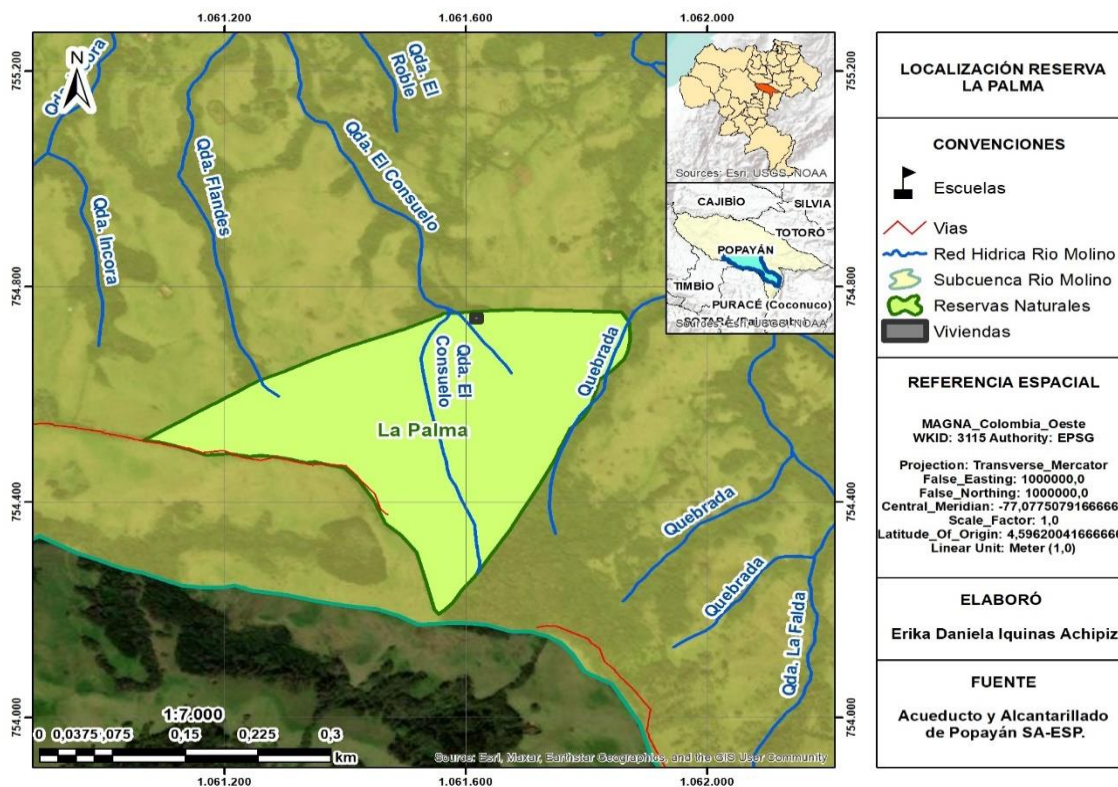
Coordenadas Y: 756848,233344

Altura promedio: 2.575

4.2.5. Reserva natural La Palma

Reserva natural designada “La Palma” identificada con código 015, el predio tiene un área de 16 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, se encuentra una vía que limita parte de la reserva y posee dos quebradas designadas con el nombre “El Consuelo” y “Agua Dulce”, el cual es para uso doméstico y sistema productivo ganadero.

Mapa 18 Localización Reserva Natural La Palma



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Palma

Coordenadas X: 1028383,94949

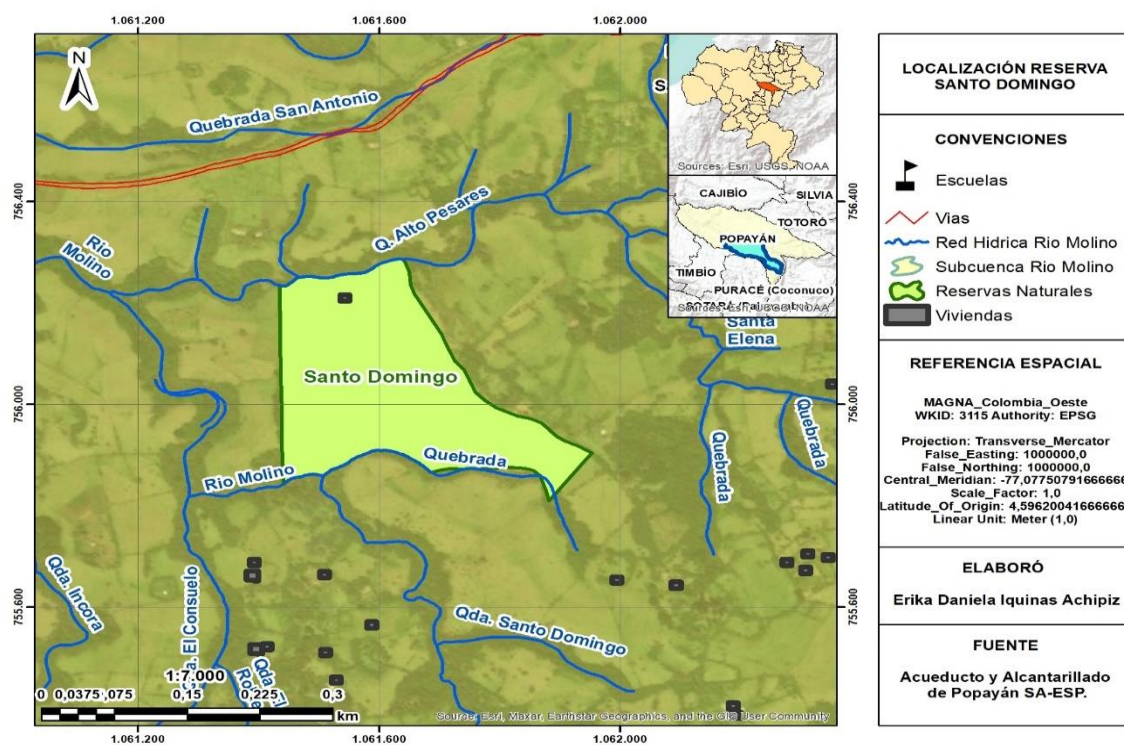
Coordenadas Y: 754547,420479

Altura promedio: 2.587

4.2.6. Reserva natural Santo Domingo

Reserva natural designada “Santo Domingo” identificada con código 016, el predio tiene un área de 8 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, se encuentra una quebrada designada Alto Pesares y por un tramo pasa el rio Molino, se encuentra en estado de conservación y protección. Su recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 19 Localización Reserva Natural Santo Domingo



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Santo Domingo

Coordenadas X: 1061620,69126

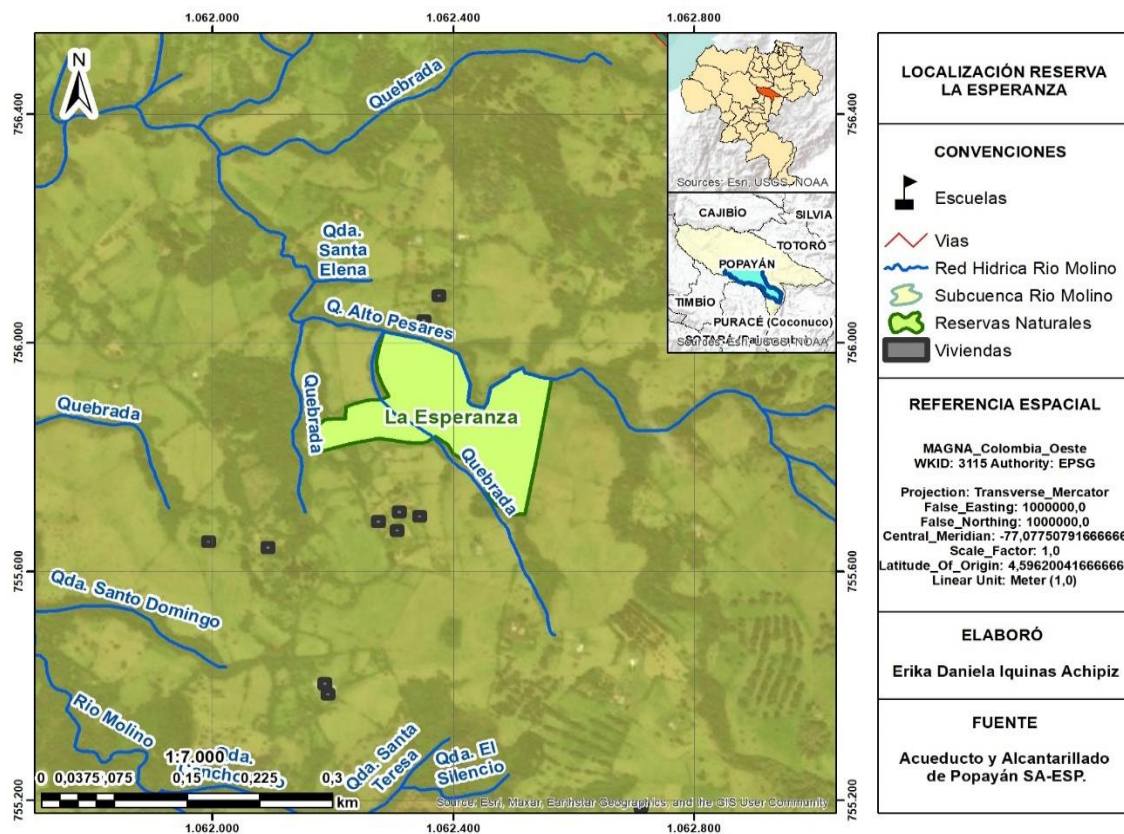
Coordenadas Y: 756034,456006

Altura promedio: 2.350

4.2.7. Reserva natural La Esperanza

Reserva natural designada “La Esperanza” identificada con código 017, el predio tiene un área de 7 ha. La reserva natural se encuentra una vivienda, posee una quebrada designada Alto Pesares, se encuentra en estado de conservación y protección. Su recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 20 Localización Reserva Natural La Esperanza



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Esperanza

Coordenadas X: 1062396,33333

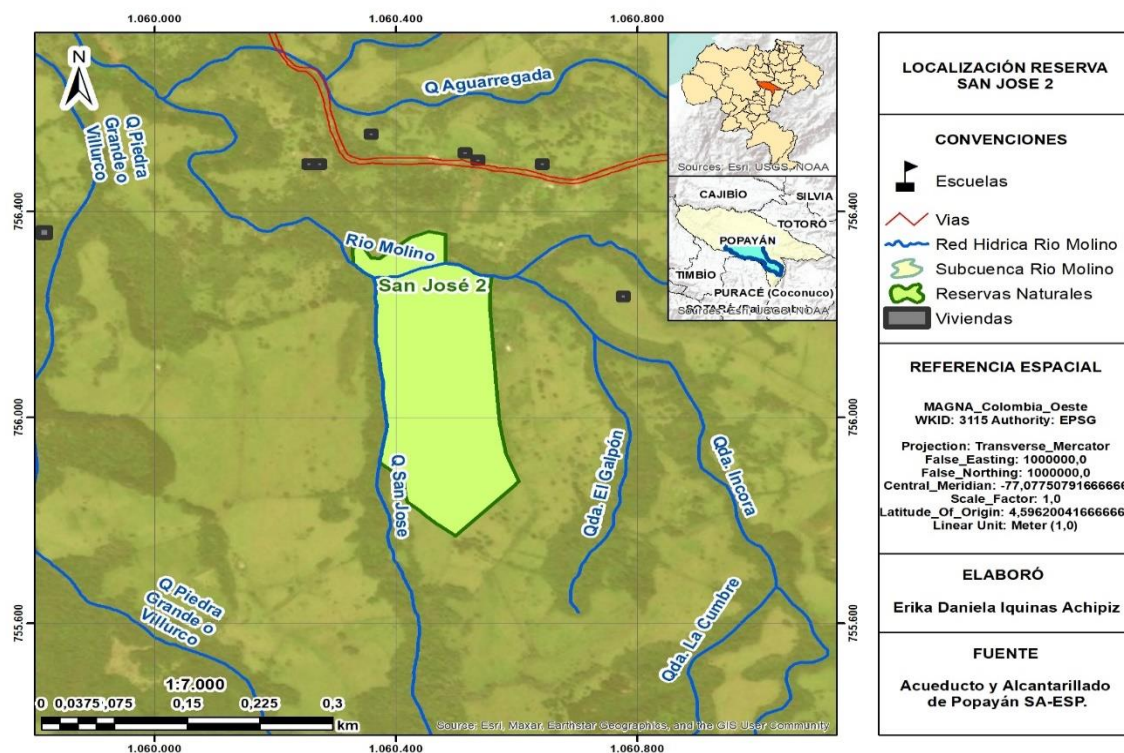
Coordenadas Y: 755872,771217

Altura promedio: 1.190

4.2.8. Reserva natural San José 2

Reserva natural designada “San José 2” identificada con código 018, con un área de 9 ha. La reserva natural comprende una vivienda, posee una quebrada designada San José y el río Molino que atraviesa un tramo de la reserva. la cual se encuentra en estado de conservación y protección. La quebrada San José su uso hídrico es para consumo doméstico y para el sistema productivo ganadero.

Mapa 21 Localización Reserva Natural San José 2



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: San José 2

Coordenadas X: 1060470,1638

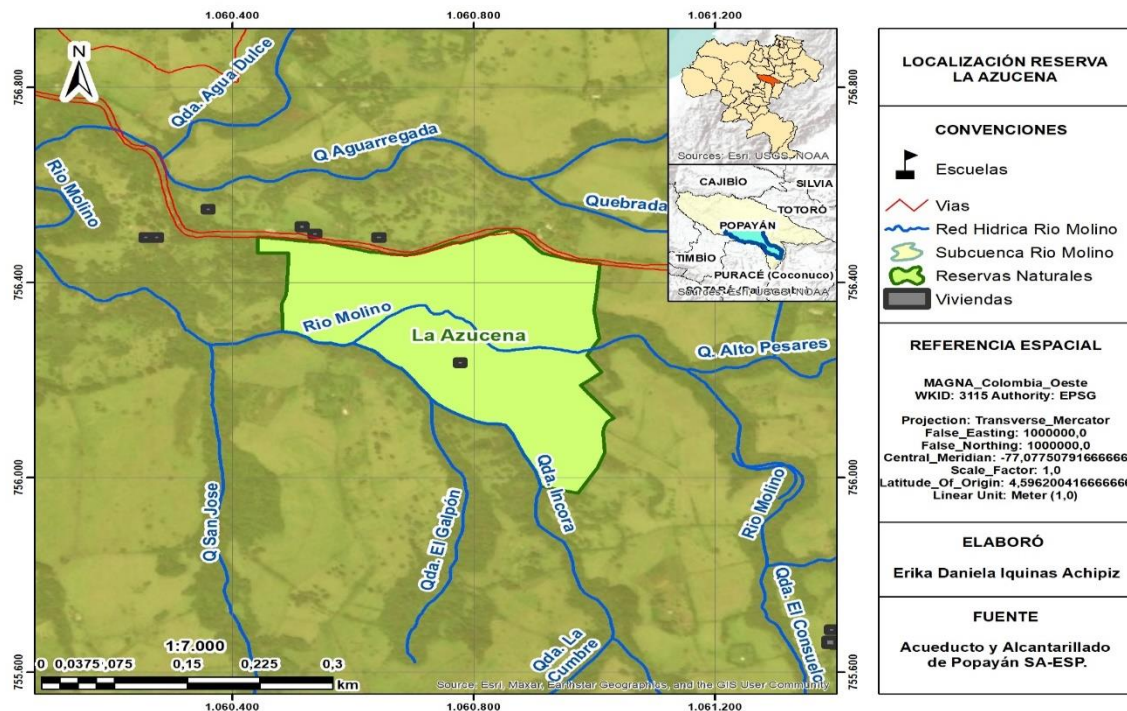
Coordenadas Y: 756069,787458

Altura promedio: 2.265

4.2.9. Reserva natural La Azucena

Reserva natural designada “La Azucena” identificada con código 019. La reserva natural comprende una vivienda, y pasa una vía por el límite de la reserva. También posee el paso del río Molino y la quebrada Incora, ambas se encuentran en estado de conservación y protección. La quebrada Incora su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 22 Localización Reserva Natural La Azucena



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La azucena

Coordenadas X: 1060791,40879

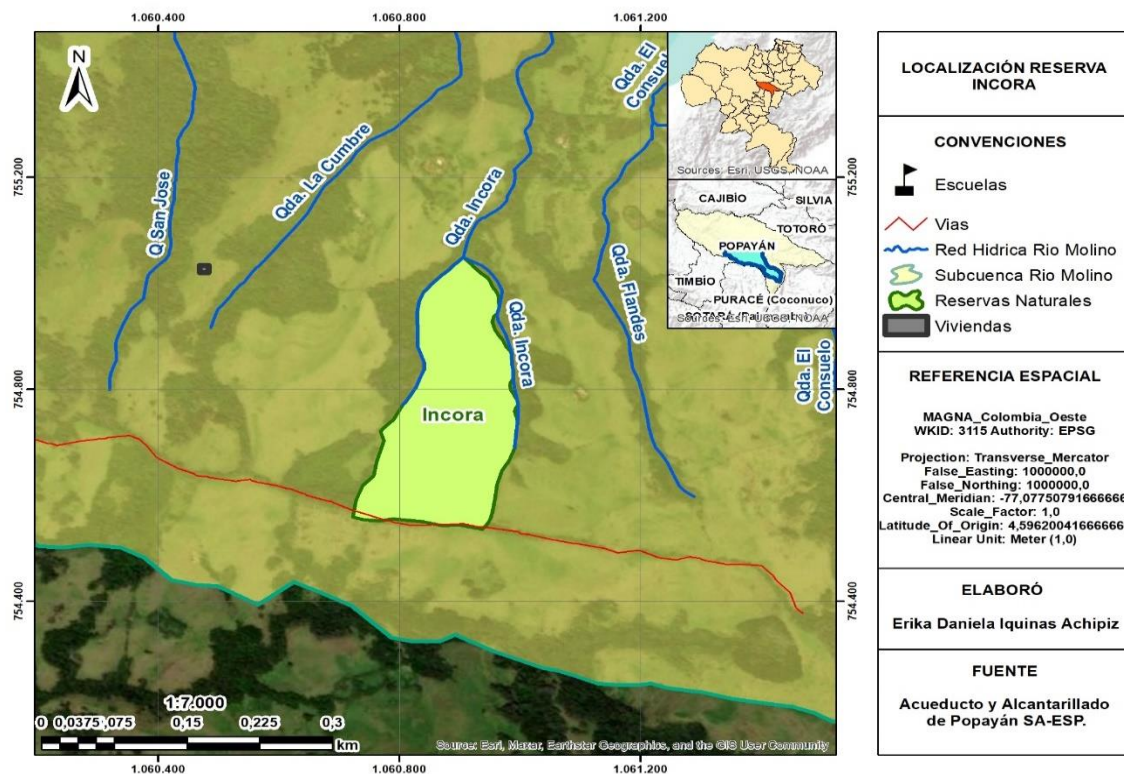
Coordenadas Y: 756293,025683

Altura promedio: 2.265

4.3.0. Reserva natural Incora

Reserva natural designada “Incora” identificada con código 020, con un área de 6,5 ha,. La reserva natural cuenta con una vivienda, y pasa una vía por el límite de la reserva. También se encuentra una quebrada denominada con el mismo nombre de la reserva Incora, se encuentra en estado de conservación y protección, su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 23 Localización Reserva Natural Incora



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Incora

Coordenadas X: 1060882,91224

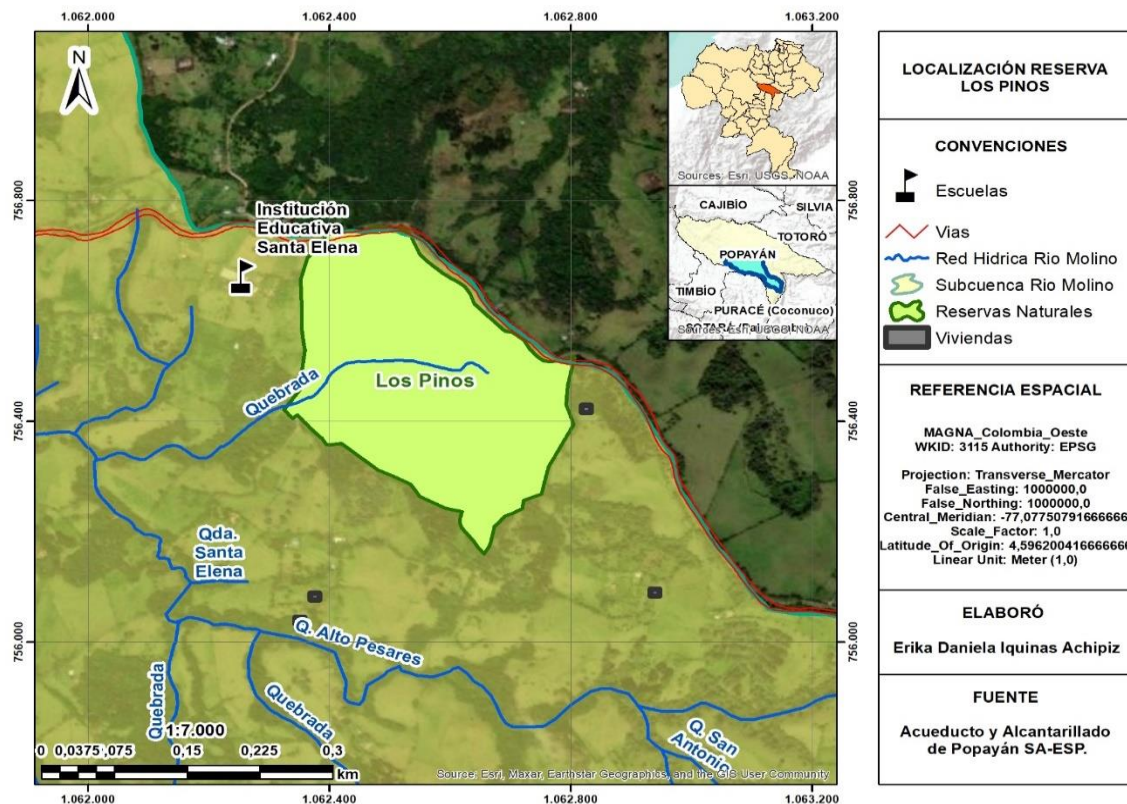
Coordenadas Y: 754753,490847

Altura promedio: 2.475

4.3.1. Reserva natural Los Pinos

Reserva natural designada “Los Pinos” identificada con código 021, con un área de 7 ha. La reserva natural se encuentra una vivienda, y pasa una vía por un límite de la reserva. También posee una quebrada que aún no le han designado nombre, pero se encuentra en estado de conservación y protección, su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 24 Localización Reserva Natural Los Pinos



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Los pinos

Coordenadas X: 1061179,20767

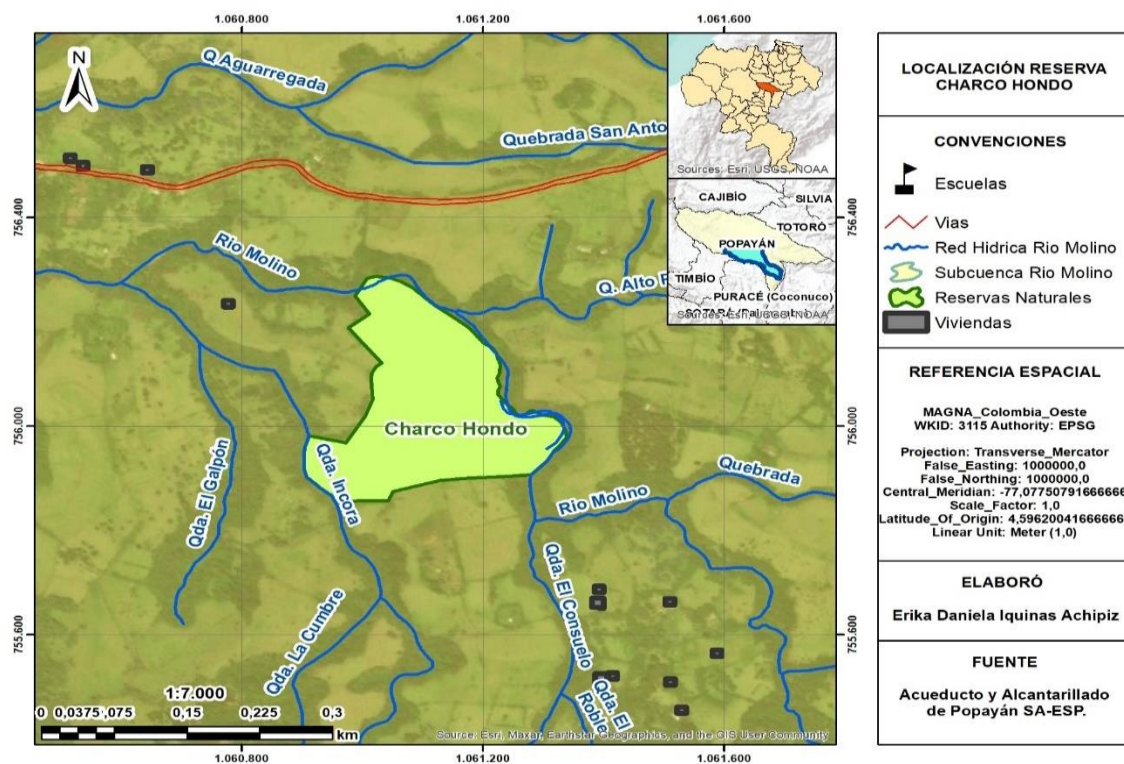
Coordenadas Y: 755509,875767

Altura promedio: 2.367

4.3.2. Reserva natural Charco Hondo

Reserva natural designada “Charco Hondo” identificada con código 022, con un área de 6,7 ha, La reserva natural cuenta con una vivienda, se encuentra una quebrada designada como Incora, también pasan redes hídricas provenientes del rio Molino, las redes hídricas de la reserva se encuentra en estado de conservación y protección, su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero y consumo humano.

Mapa 25 Localización Reserva Natural Charco Hondo



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Charco Hondo

Coordenadas X: 1061106,63879

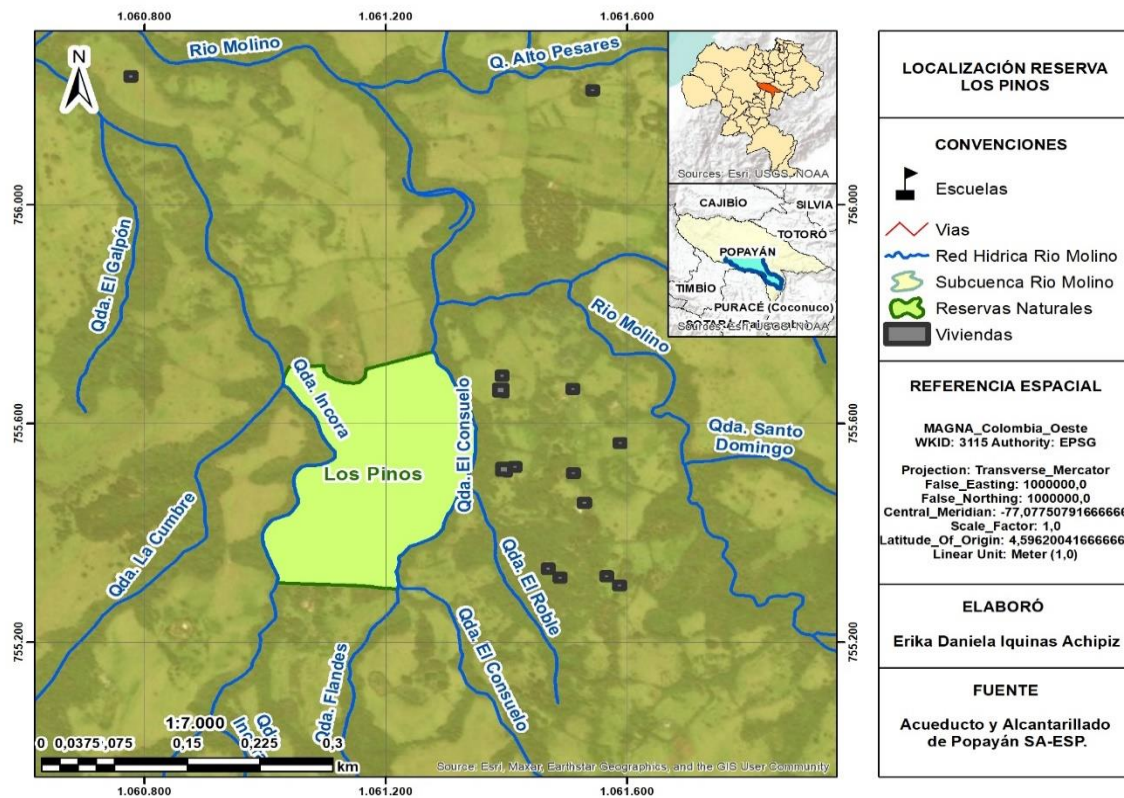
Coordenadas Y: 756036,814006

Altura promedio: 2.257

4.3.3. Reserva natural Los Pinos 2

Reserva natural designada “Los Pinos 2” identificada con código 023, con un área de 14 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, se encuentran dos quebradas designadas como Incora y el consuelo, se encuentran en estado de conservación y protección, su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero y consumo humano.

Mapa 26 Localización Reserva Natural Los Pinos 2



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Los Pinos 2

Coordenadas X: 1061179,20767

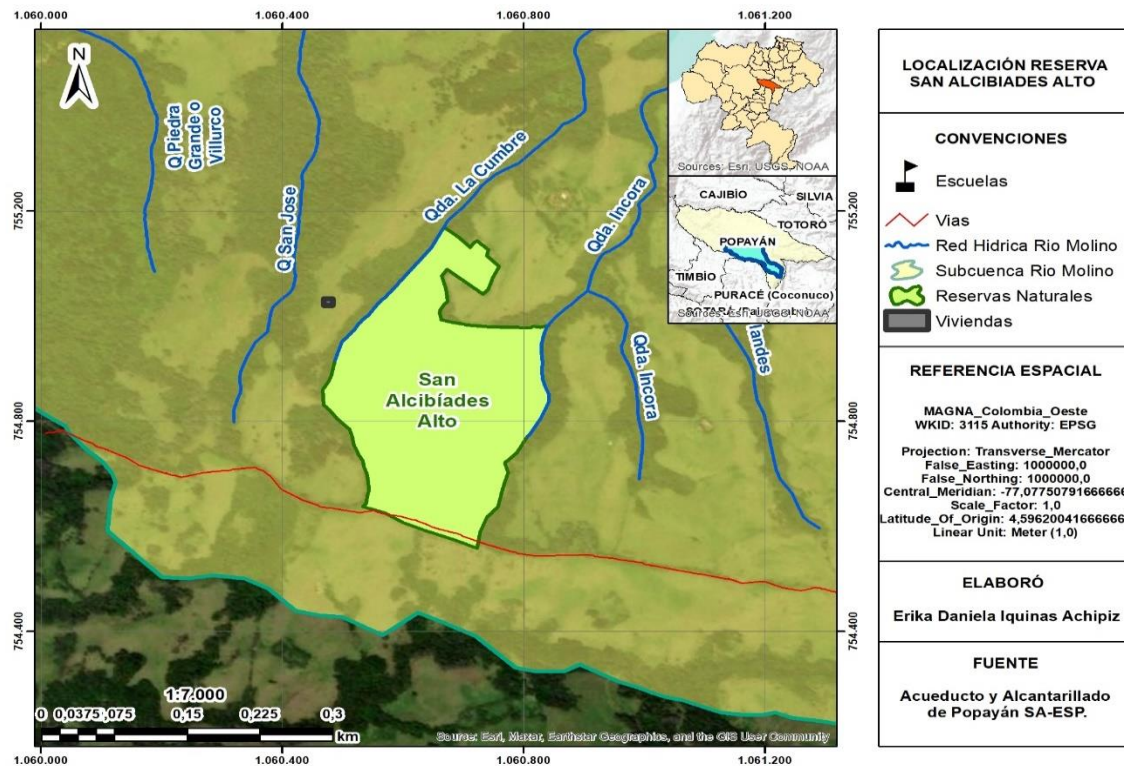
Coordenadas Y: 755509,875767

Altura promedio: 2.478

4.3.4. Reserva natural San Alcides Alto

Reserva natural designada “San Alcides Alto” identificada con código 024, con un área de 10 ha. La reserva natural cuenta con una vivienda, se encuentran dos quebradas designadas con el nombre de Incora y la cumbre, se encuentran en estado de conservación y protección, su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 27 Localización Reserva Natural San Alcides Alto



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: San Alcides Alto

Coordenadas X: 1060657,2473

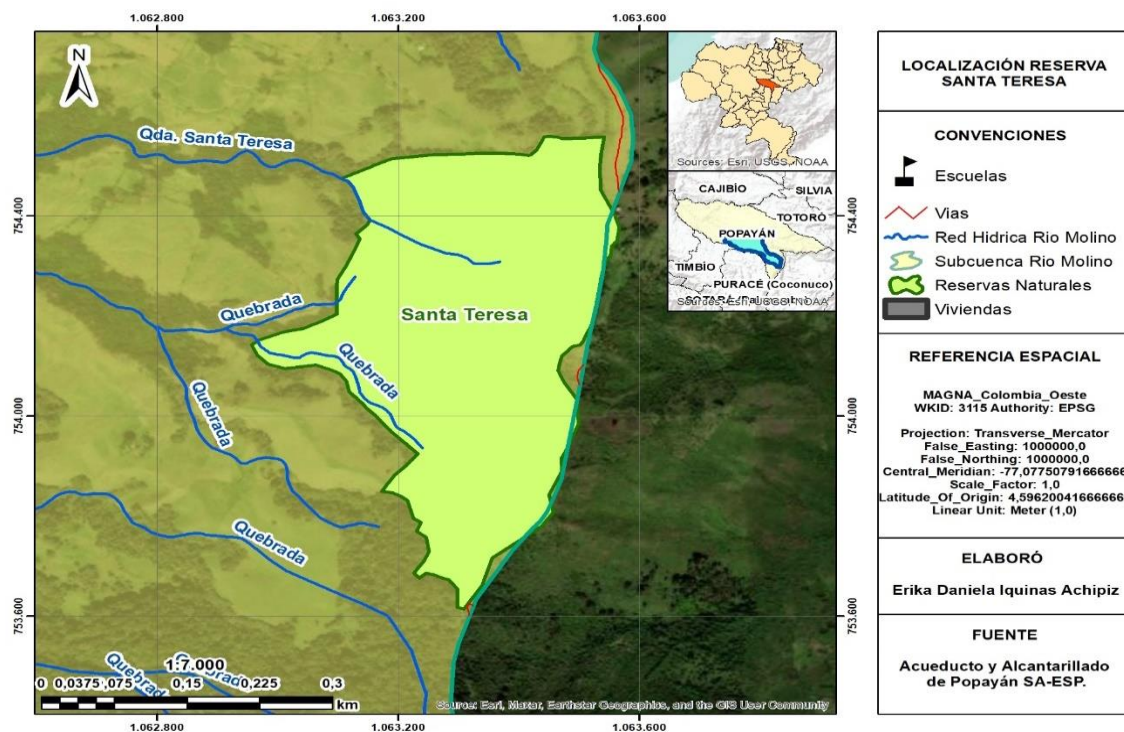
Coordenadas Y: 754844,428249

Altura promedio: 2.475

4.3.5. Reserva natural Santa Teresa

Reserva natural designada “Santa Teresa” identificada con código 026. La reserva natural se encuentra una vivienda, posee tres quebradas denominadas con el mismo nombre de la reserva Santa Teresa y las dos que no se encuentran con nombre, las tres quebradas se encuentran en estado de conservación y protección, su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 28 Localización Reserva Natural Santa Teresa



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Santa Teresa

Coordenadas X: 1063317,02482

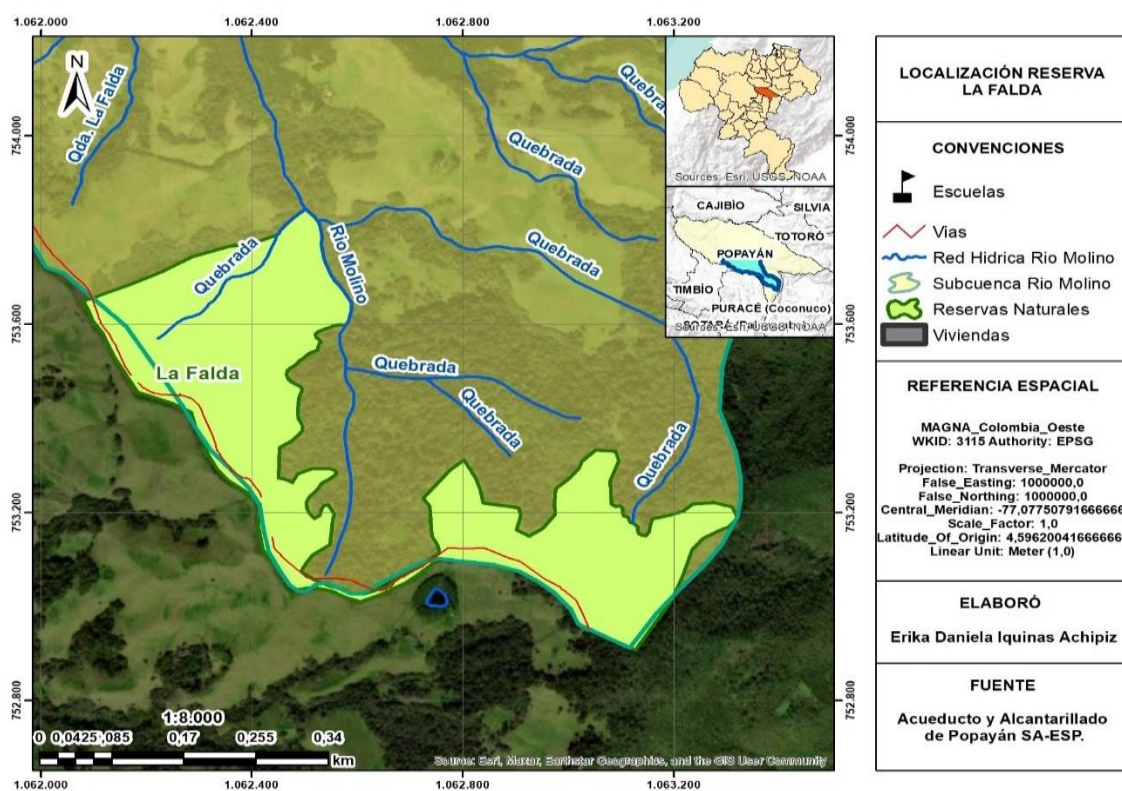
Coordenadas Y: 754163,394672

Altura promedio: 2.710

4.3.6. Reserva natural La Falda

Reserva natural designada “La falda” identificada con código 027, con un área de 31 ha. La reserva comprende una vivienda, cabe resaltar que se visualiza una vía dentro la reserva. sí posee una quebrada que no se encuentra con nombre, pero su estado es de conservación y protección. El rio Molino pasa por el límite de la reserva y su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 29 Localización Reserva Natural La Falda



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Falda

Coordenadas X: 1062616,90261

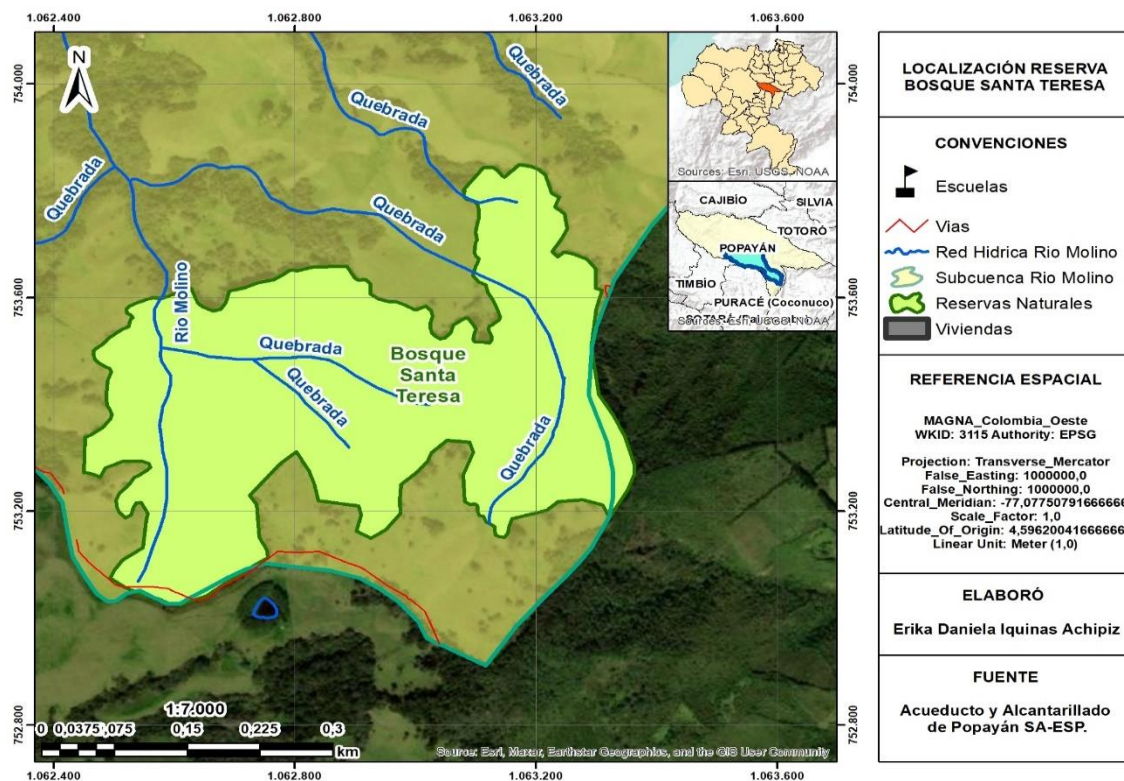
Coordenadas Y: 753363,148201

Altura promedio: 2.757

4.3.7. Reserva natural Bosque Santa Teresa

Reserva natural designada “Bosque Santa Teresa” identificada con código 028. La reserva no comprende una vivienda, cabe resaltar que se visualiza una vía dentro la reserva, posee dos quebradas que no se encuentra con nombre, pero su estado es de conservación y protección. El rio Molino pasa dentro de la reserva y su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 30 Localización Reserva Natural Bosque Santa Teresa



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base: Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Bosque Santa Teresa

Coordenadas X: 1062905,17992

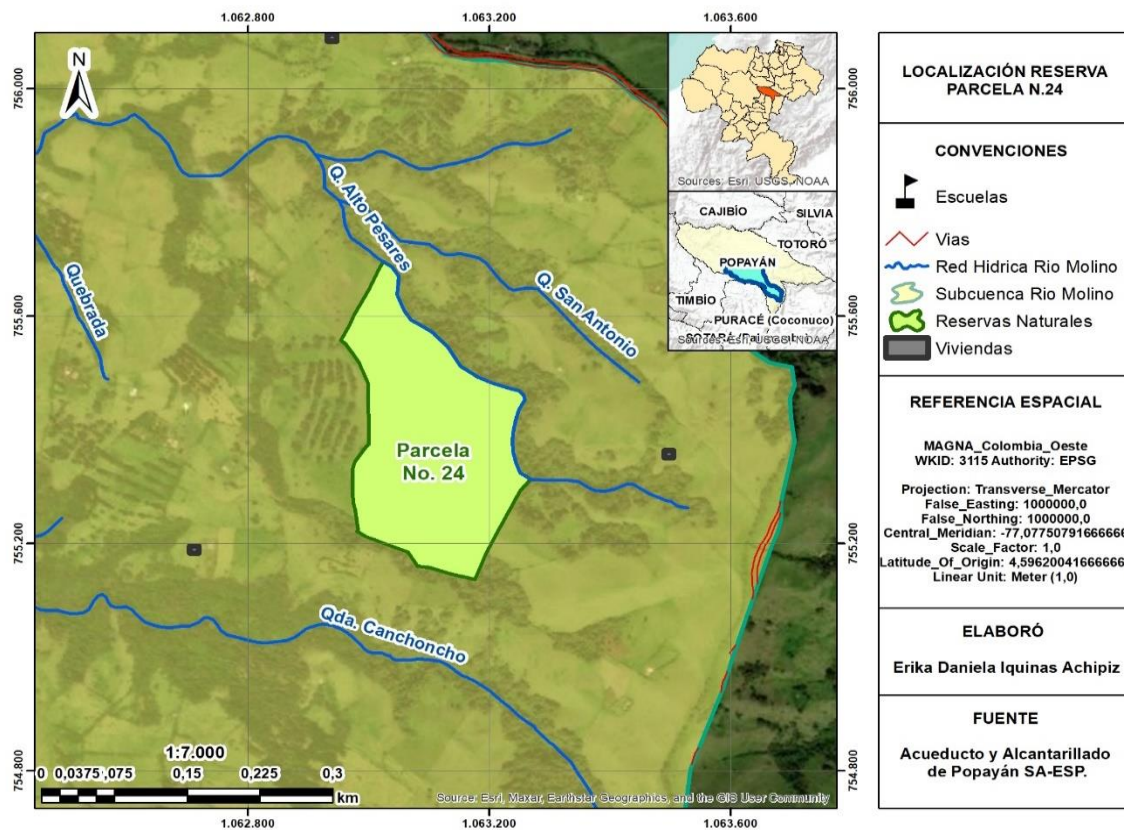
Coordenadas Y: 753411,995615

Altura promedio: 2.737

4.3.8. Reserva natural Parcela N.24

Reserva natural designada “Parcela N.24” identificada con código 029, con un área de 10 ha. La reserva comprende una vivienda y una quebrada llamada Alto Pesares la cual se encuentra en estado de conservación y protección. Su uso hídrico es para consumo doméstico y sistema productivo ganadero.

Mapa 31 Localización Reserva Natural Parcela N.24



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Parcela N.24

Coordenadas X: 1063100,47963

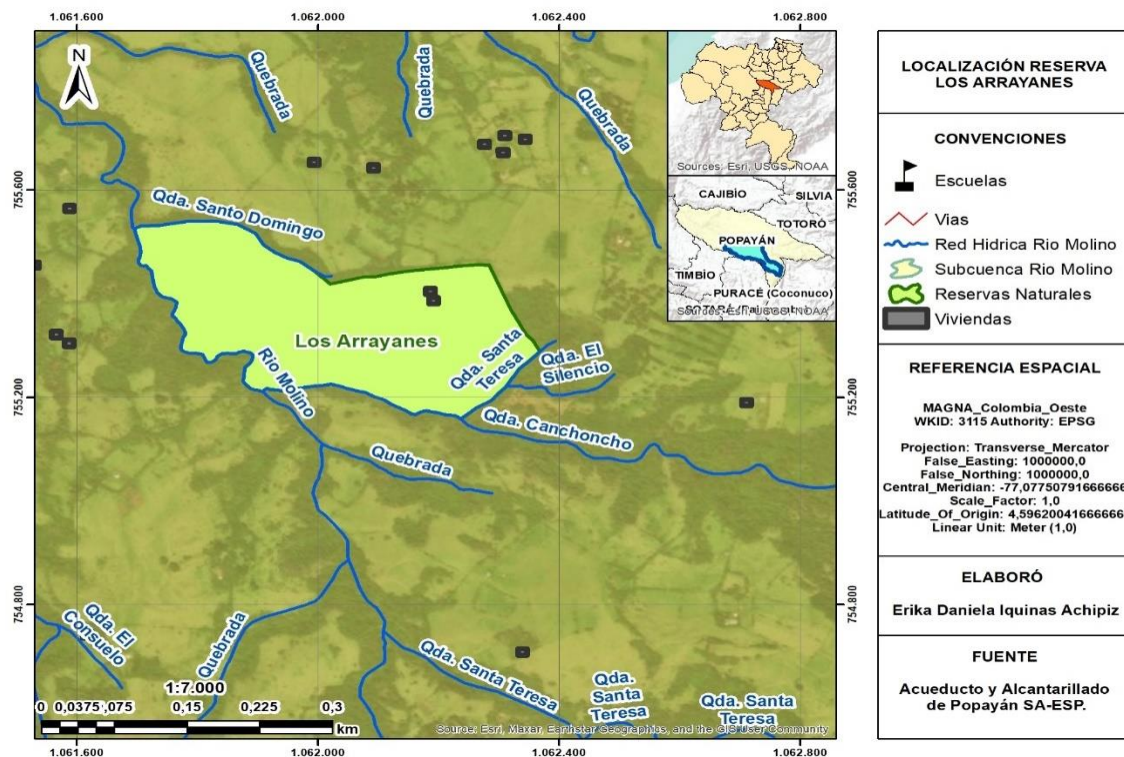
Coordenadas Y: 755380,190511

Altura promedio: 2.555

4.3.9. Reserva natural Los Arrayanes

Reserva natural designada “Los Arrayanes” identificada con código 030, con un área de 5,3 ha. La reserva comprende una vivienda, posee dos quebradas llamadas Santo Domingo y Santa Teresa, también por un tramo pasa el río Molino. la cual se encuentran en estado de conservación y protección. Su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 32 Localización Reserva Natural Los Arrayanes



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Los Arrayanes

Coordenadas X: 1062033,62017

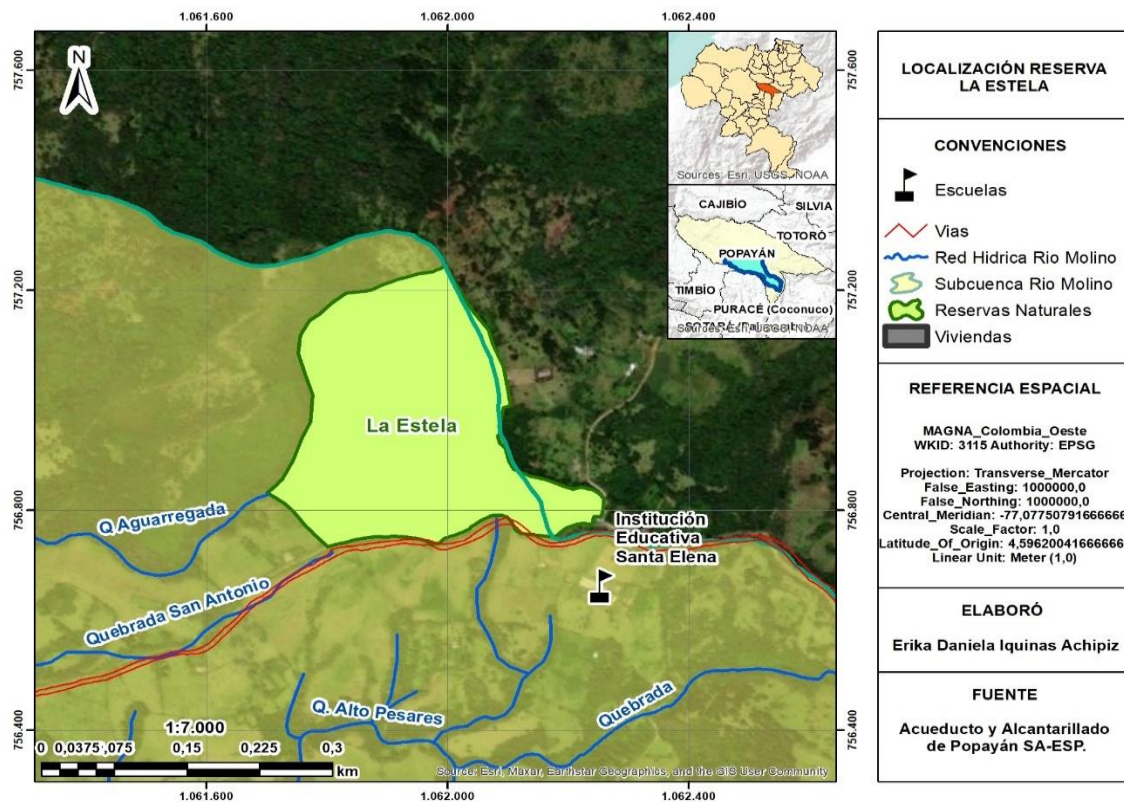
Coordenadas Y: 755347,432134

Altura promedio: 2.267

4.4.0. Reserva natural La Estela

Reserva natural designada “La Estela” identificada con código 031, el predio tiene un área de 14.5 ha. La reserva natural se encuentra una vivienda. Posee tres quebradas cercanas, denominadas Aguarrugada, San Antonio y Alto Pesares, las tres quebradas en estado de protección y conservación. También se encuentra una vía limitando parte de la reserva.

Mapa 33 Localización Reserva Natural La Estela



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Estela

Coordenadas X: 1061941,0795

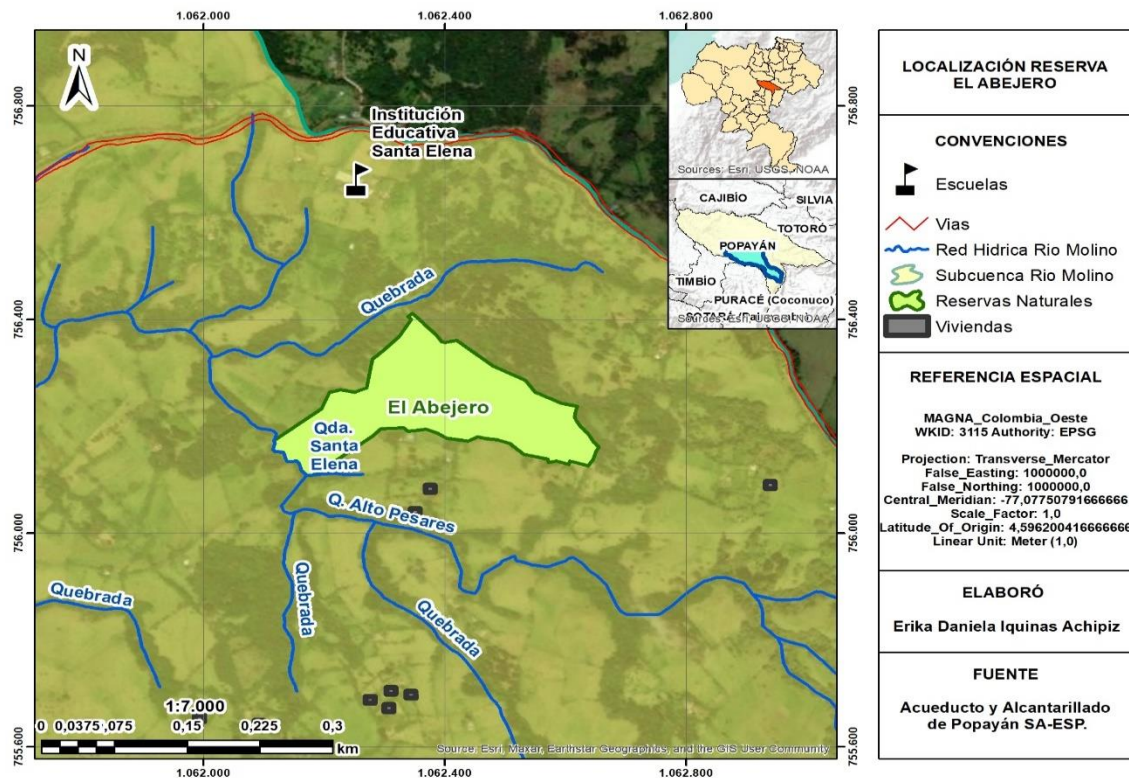
Coordenadas Y: 756956,502526

Altura promedio: 2.415

4.4.1. Reserva natural El Abejero

Reserva natural designada “El Abejero” identificada con código 032, con un área de 7,0 ha. La reserva comprende una vivienda, posee una quebrada denominada Santa Elena, su estado es de conservación y protección, su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 34 Localización Reserva Natural El Abejero



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Abejero

Coordenadas X: 1062388,25272

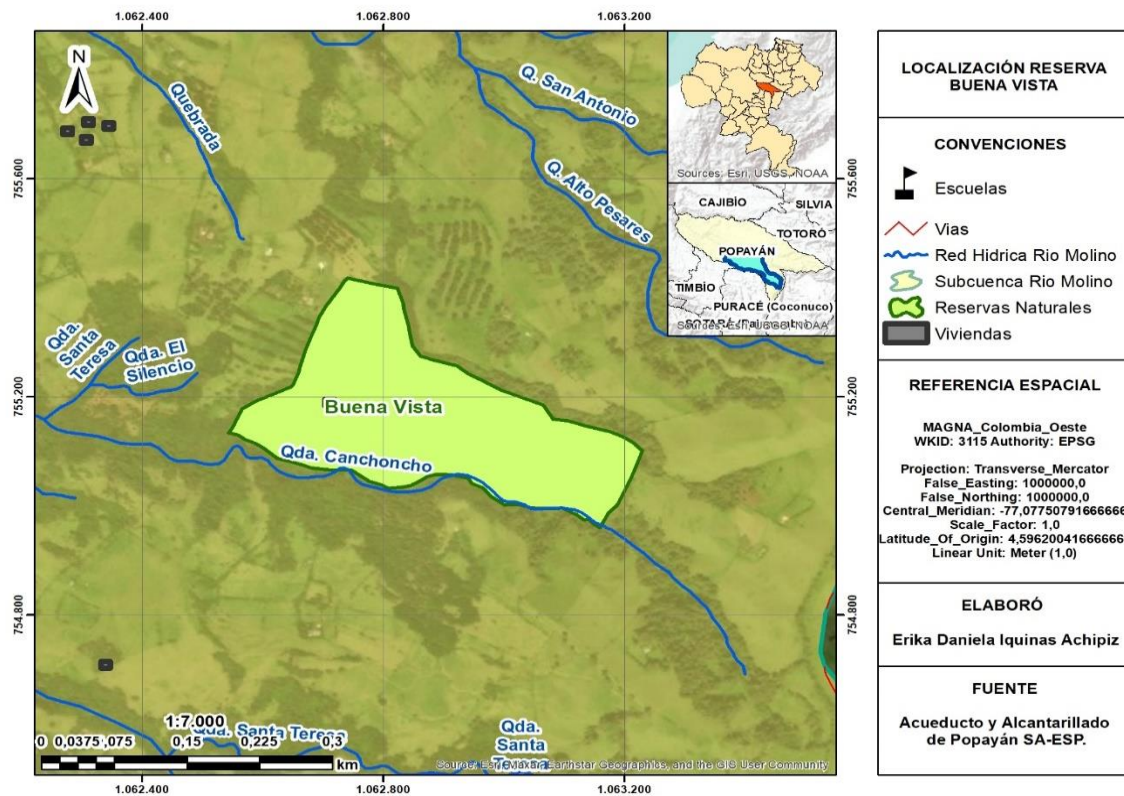
Coordenadas Y: 756236,74213

Altura promedio: 2.407

4.4.2. Reserva natural Buena Vista

Reserva natural designada “Buena Vista” identificada con código 033, el predio tiene un área de 9 ha. La reserva natural se encuentra una vivienda, posee una quebrada denominada “Canchoncho” en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero y consumo humano.

Mapa 35 Localización Reserva Natural Buena Vista



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Buena Vista

Coordenadas X: 1062874,31546

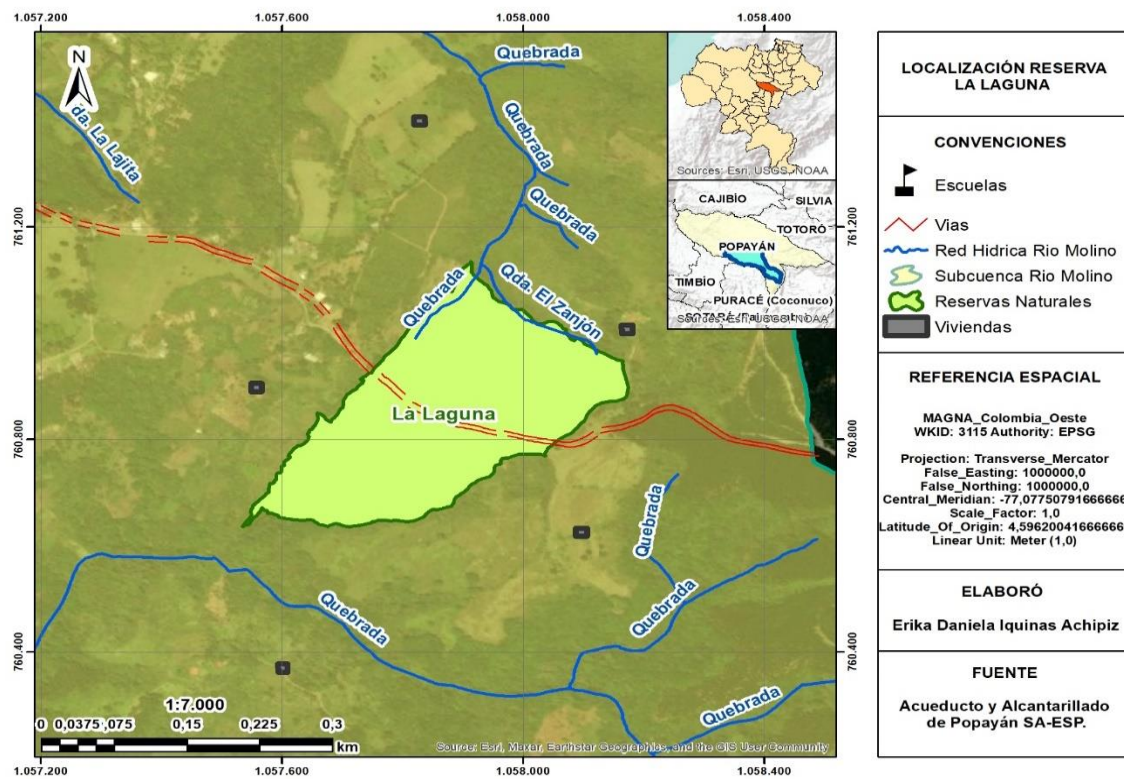
Coordenadas Y: 755160,533255

Altura promedio: 2530

4.4.3. Reserva natural La Laguna

Reserva natural designada “La Laguna” identificada con código 034, el predio tiene un área de 5 ha. La reserva natural no comprende una vivienda, posee dos quebradas denominadas el Zanjón y la otra no tiene designado un nombre, ambas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 36 Localización Reserva Natural La Laguna



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Laguna

Coordenadas X: 1057868,11761

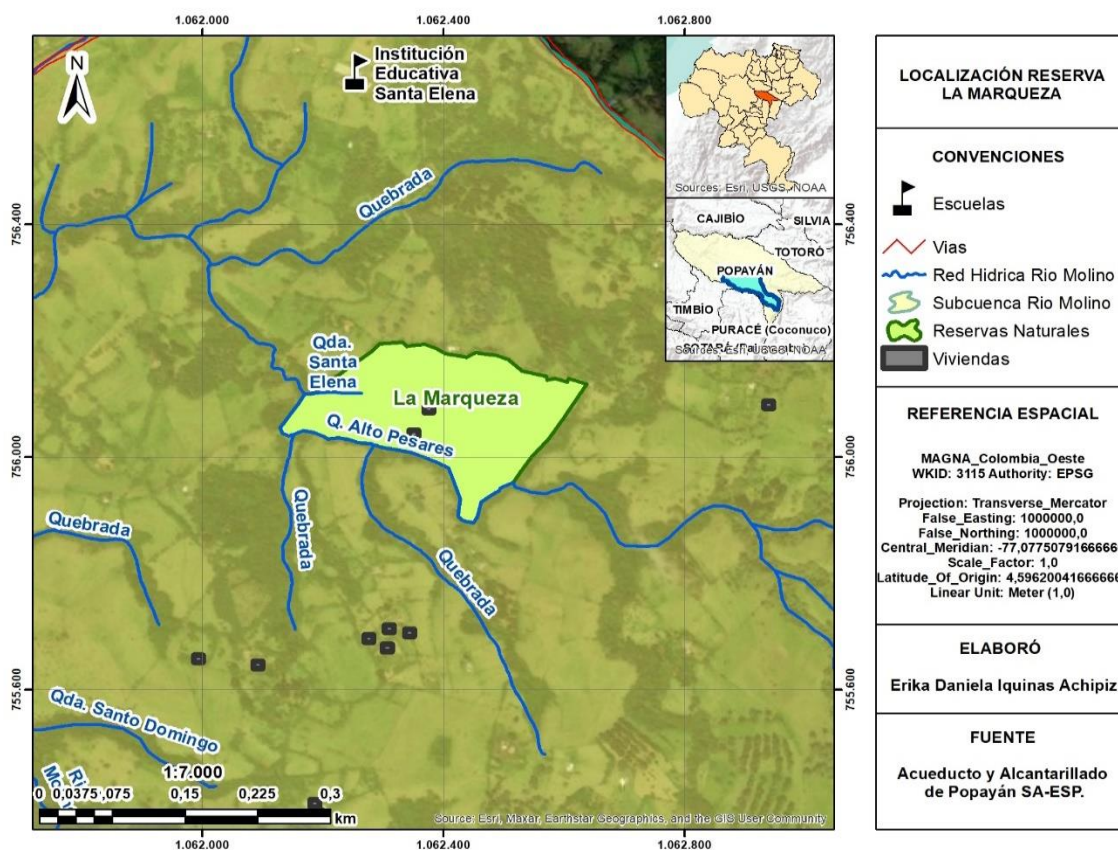
Coordenadas Y: 760849,735995

Altura promedio: 2.347

4.4.4. Reserva natural La Marquesa

Reserva natural designada “La Marquesa” identificada con código 035, el predio tiene un área de 7,2 ha. La reserva natural se encuentra una vivienda, posee dos quebradas denominadas “Santa Elena” y “Alto Pesares”, ambas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero y consumo humano.

Mapa 37 Localización Reserva Natural La Marquesa



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Marquesa

Coordenadas X: 1062398,08618

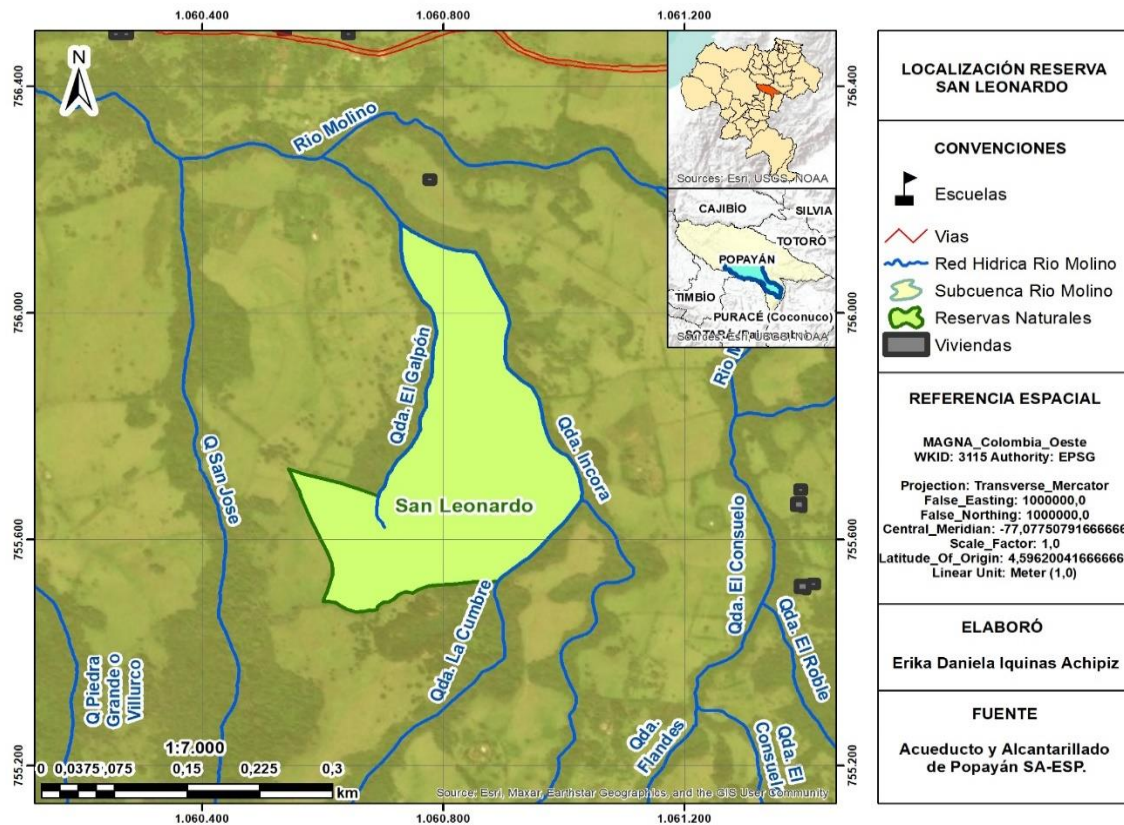
Coordenadas Y: 756075,36744

Altura promedio: 2.405

4.4.4. Reserva natural San Leonardo

Reserva natural designada “San Leonardo” identificada con código 036, el predio tiene un área de 14 ha. La reserva natural no comprende una vivienda, se observan dos quebradas denominadas “El Galpón” y “Incora”, ambas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 38 Localización Reserva Natural San Leonardo



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: San Leonardo

Coordenadas X: 1060811,61993

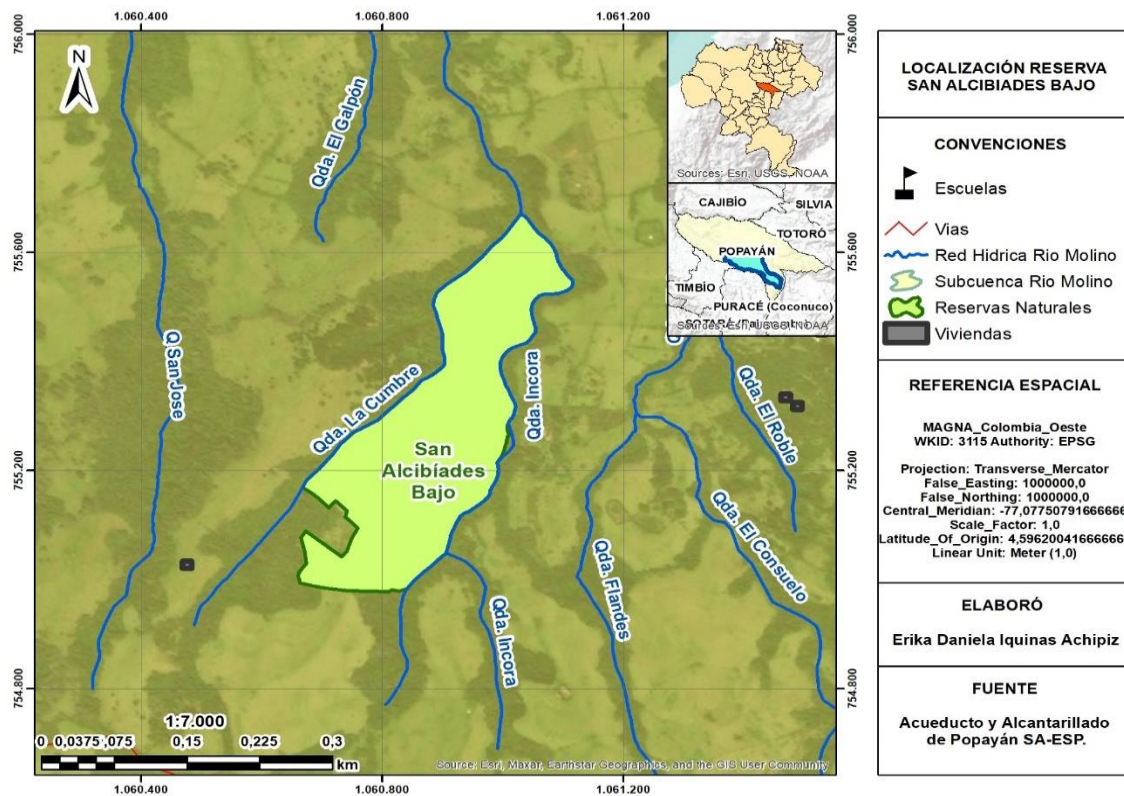
Coordenadas Y: 755741,620648

Altura promedio: 2.330

4.4.6. Reserva natural San Alcibiades Bajo

Reserva natural designada “San Alcides Bajo” identificada con código 037, el predio tiene un área de 10 ha. La reserva natural posee una vivienda, se encuentran dos quebradas denominadas “La Cumbre” e “Incora”, ambas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 39 Localización Reserva Natural San Alcibiades Bajo



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: San Alcides Bajo

Coordenadas X: 1060888,45923

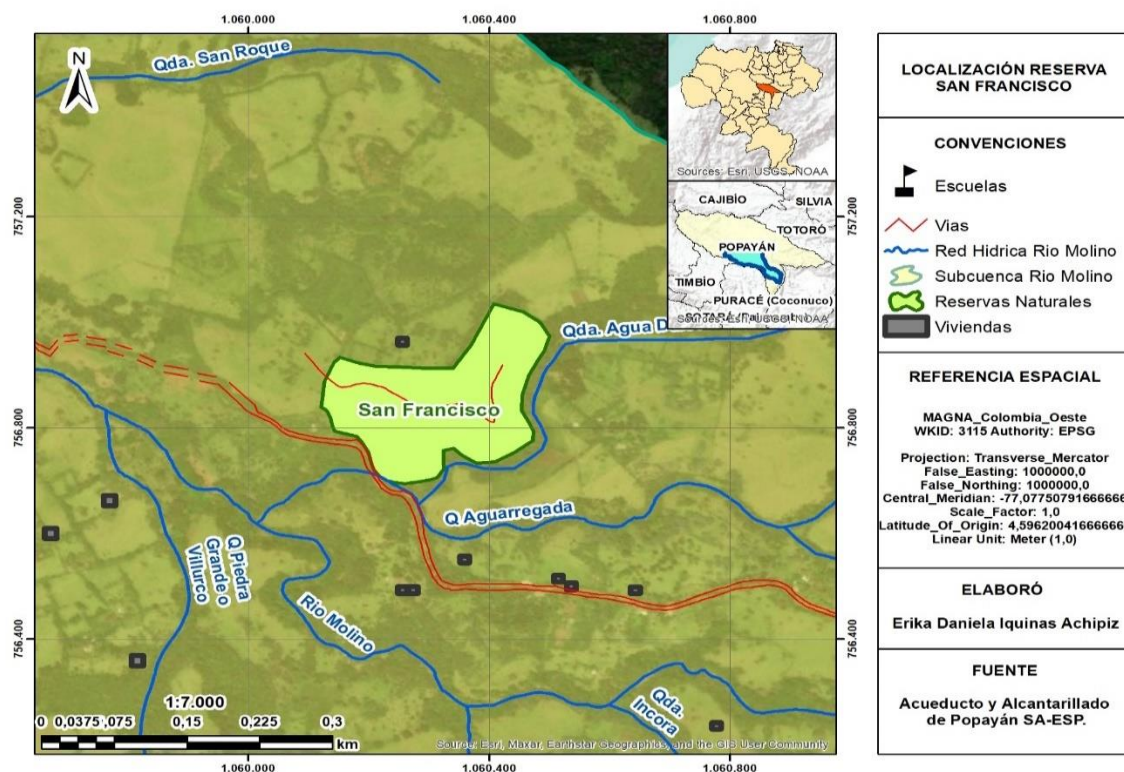
Coordenadas Y: 755277,131204

Altura promedio: 2.400

4.4.7. Reserva natural San Francisco

Reserva natural designada “San Francisco” identificada con código 038, el predio tiene un área de 6 ha. La reserva natural comprende una vivienda, posee una quebrada cercana a la reserva denominada Agua Dulce, en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero. También Se encuentran dos vías, una dentro la reserva y la segunda pasa por el límite de la reserva.

Mapa 40 Localización Reserva Natural San Francisco



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: San Francisco

Coordenadas X: 1060720,03919

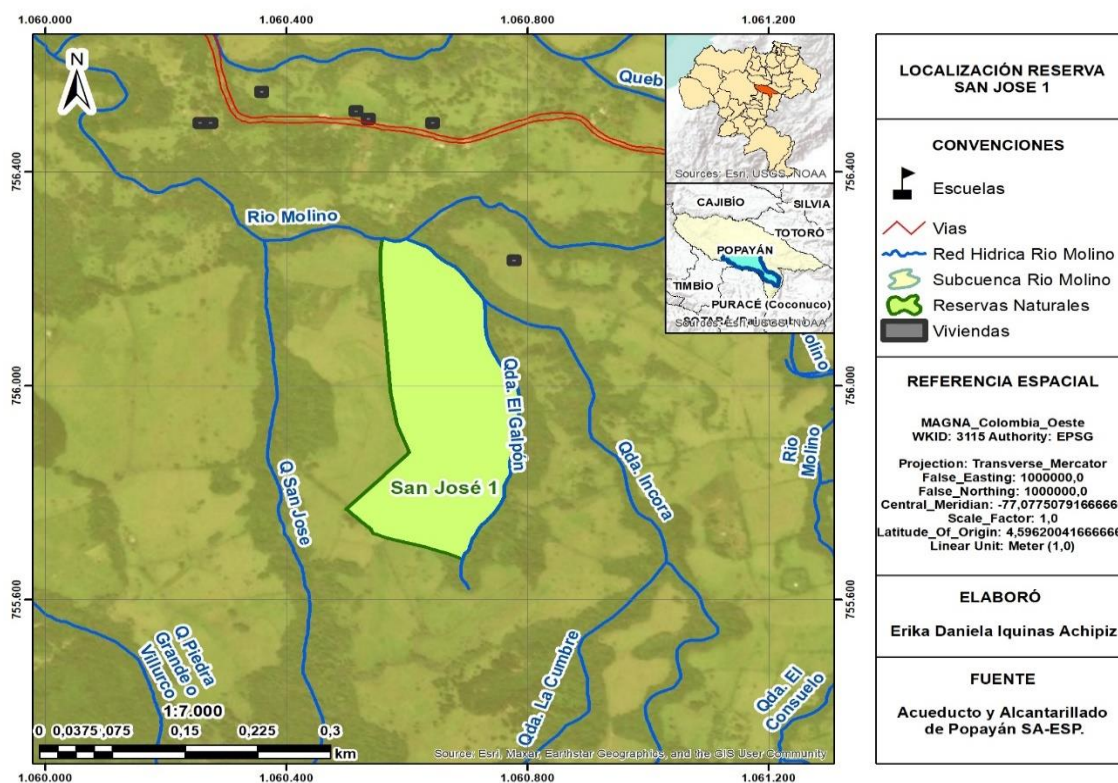
Coordenadas Y: 757101,74245

Altura promedio: 2.245

4.4.8. Reserva natural San José 1

Reserva natural designada “San José 1” identificada con código 039, el predio tiene un área de 8 ha. La reserva natural comprende una vivienda, posee una quebrada denominada El Galpón y por un tramo de la reserva pasa el río Molino, ambas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero y consumo humano.

Mapa 41 Localización Reserva Natural San José 1



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: San José 1

Coordenadas X: 1060654,84682

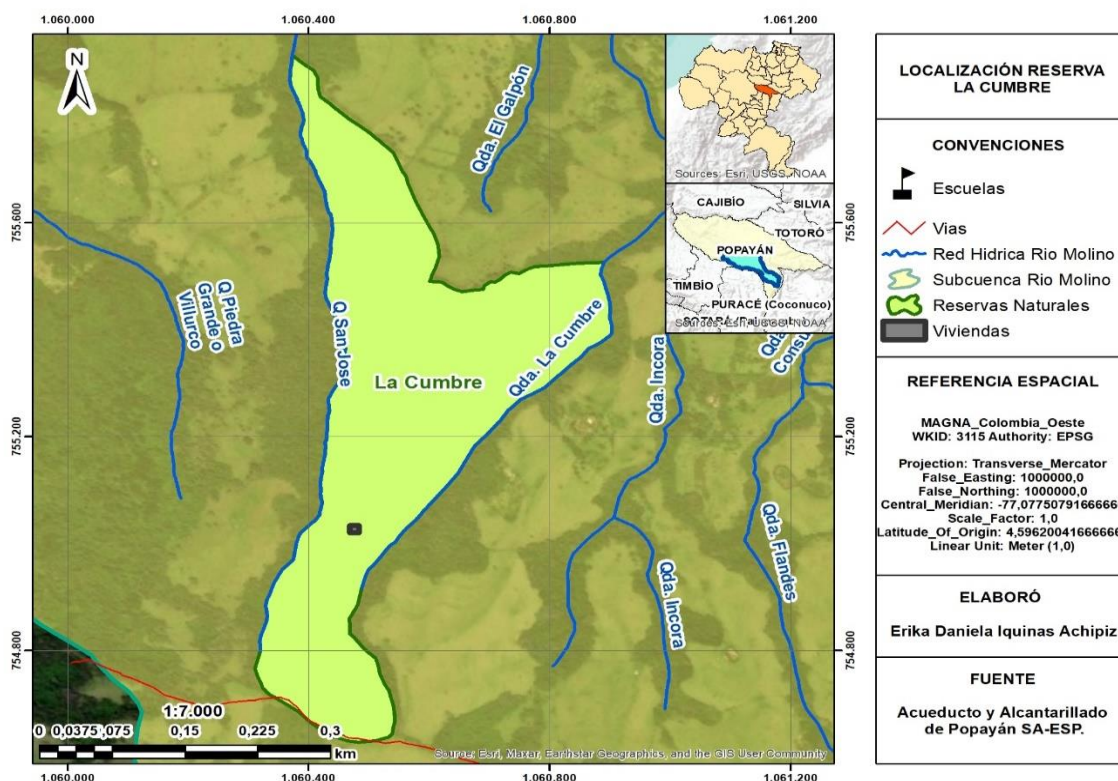
Coordenadas Y: 755960,336414

Altura promedio: 2.280

4.4.9. Reserva natural La Cumbre

Reserva natural designada “La Cumbre” identificada con código 040, el predio tiene un área de 12 ha. La reserva natural comprende una vivienda, posee dos quebradas denominada San José y La Cumbre, ambas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero. Por un límite de la reserva pasa una vía corta.

Mapa 42 Localización Reserva Natural La Cumbre



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Cumbre

Coordenadas X: 1060549,223

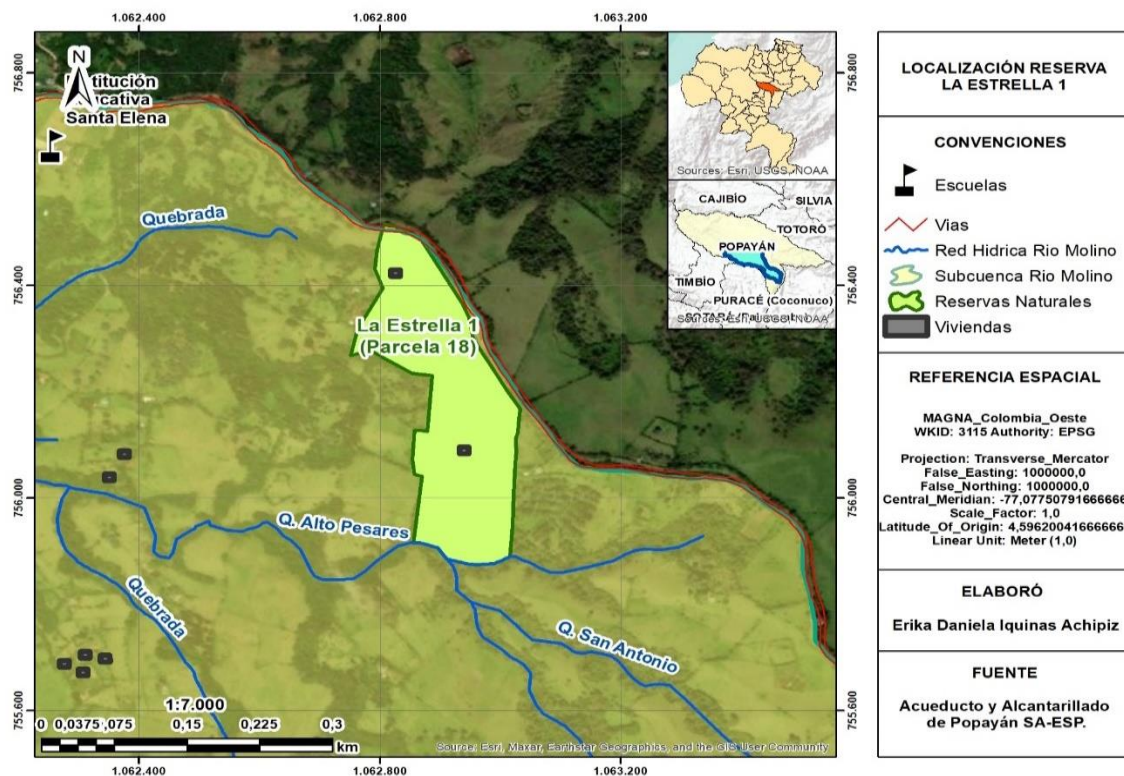
Coordenadas Y: 755257,615004

Altura promedio: 2.425

4.5.0. Reserva natural La Estrella 1

Reserva natural designada “La Estrella 1” identificada con código 041, el predio tiene un área de 9 ha. La reserva natural comprende dos viviendas, pasa por el límite de la reserva una quebrada denominada “Alto Pesares”, en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el sistema productivo ganadero. Por un límite de la reserva pasa una vía corta. Cabe resaltar que una vía limita con la reserva natural.

Mapa 43 Localización Reserva Natural La Estrella 1



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Estrella 1

Coordenadas X: 1063320,90282

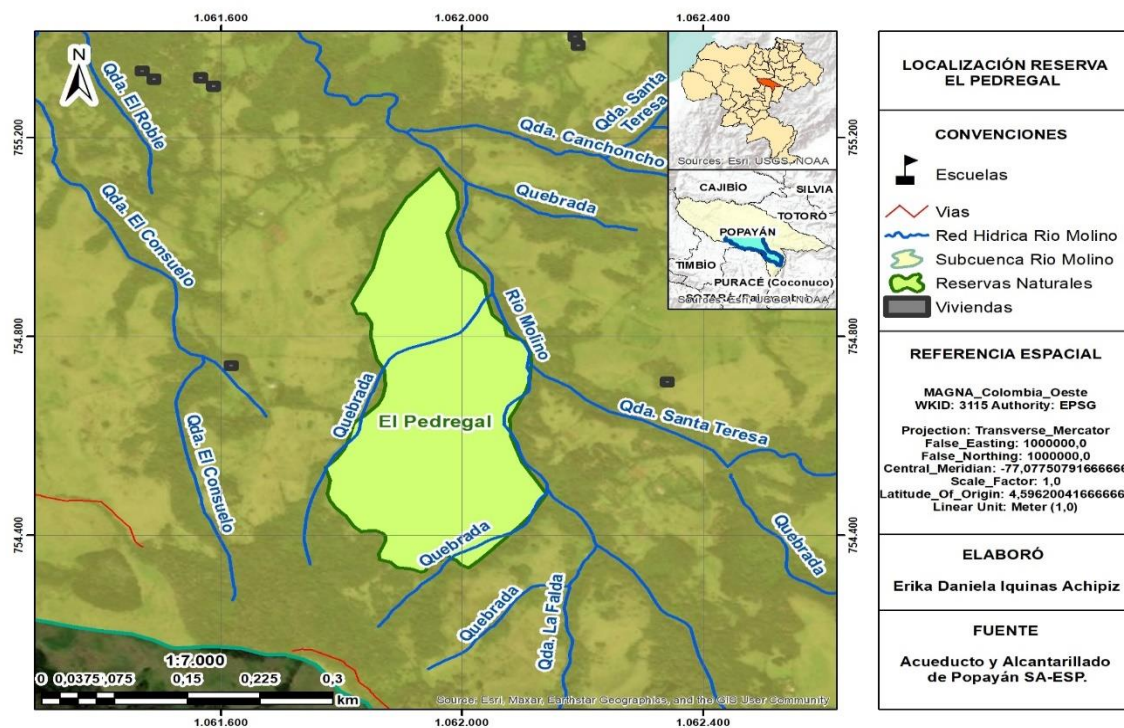
Coordenadas Y: 755471,735246

Altura promedio: 2.485

4.5.1. Reserva natural El Pedregal

Reserva natural designada “El Pedregal” identificada con código 042, el predio tiene un área de 16 ha. La reserva natural tiene una vivienda, se encuentran dos quebradas que aún no le han designado nombre exacto, también por un tramo de la reserva pasa el Río Molino, las fuentes hídricas se encuentran en estado de protección y conservación, es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 44 Localización Reserva Natural El Pedregal



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Pedregal

Coordenadas X: 1061955,22975

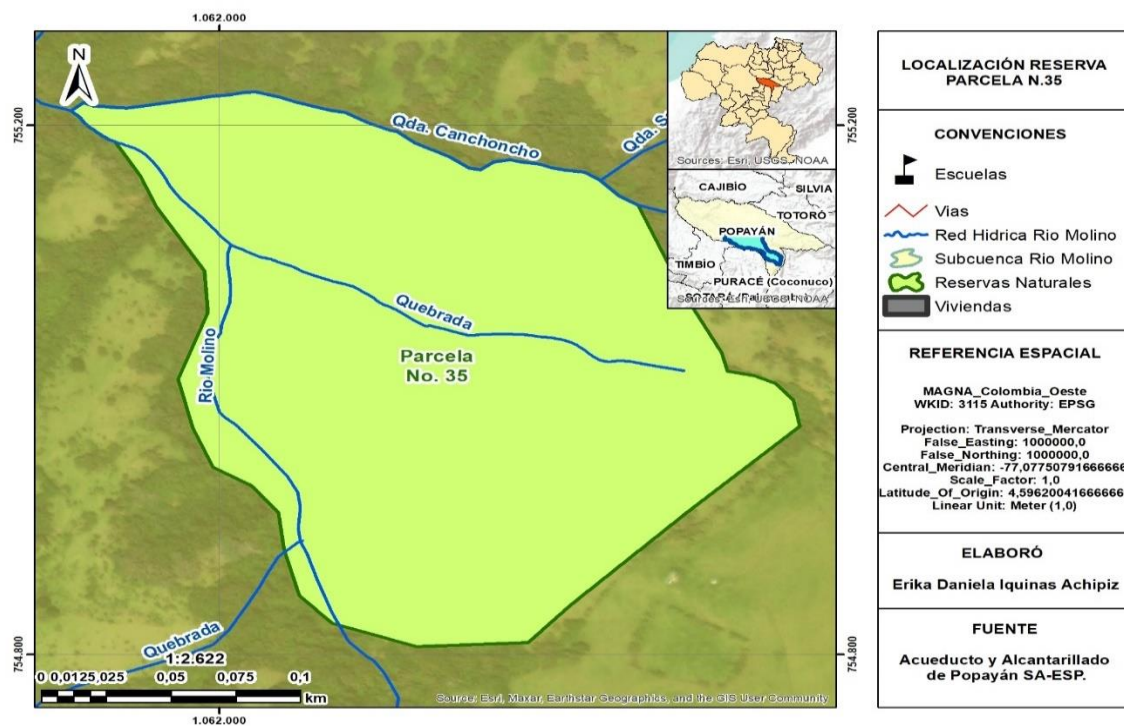
Coordenadas Y: 754668,606907

Altura promedio: 2.507

4.5.2. Reserva natural Parcela N.35

Reserva natural designada “Parcela N.35” identificada con código 043, el predio tiene un área de 10,8 ha. La reserva natural comprende una vivienda, se encuentran dos quebradas designadas una como Canchoncho y la segunda que aún no le han designado nombre exacto, también dentro de la reserva pasa el Rio Molino, las fuentes hídricas se encuentran en estado de protección y conservación, es utilizado para el sistema productivo ganadero.

Mapa 45 Localización Reserva Natural Parcela N.35



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Parcela N.35

Coordenadas X: 1062135,10151

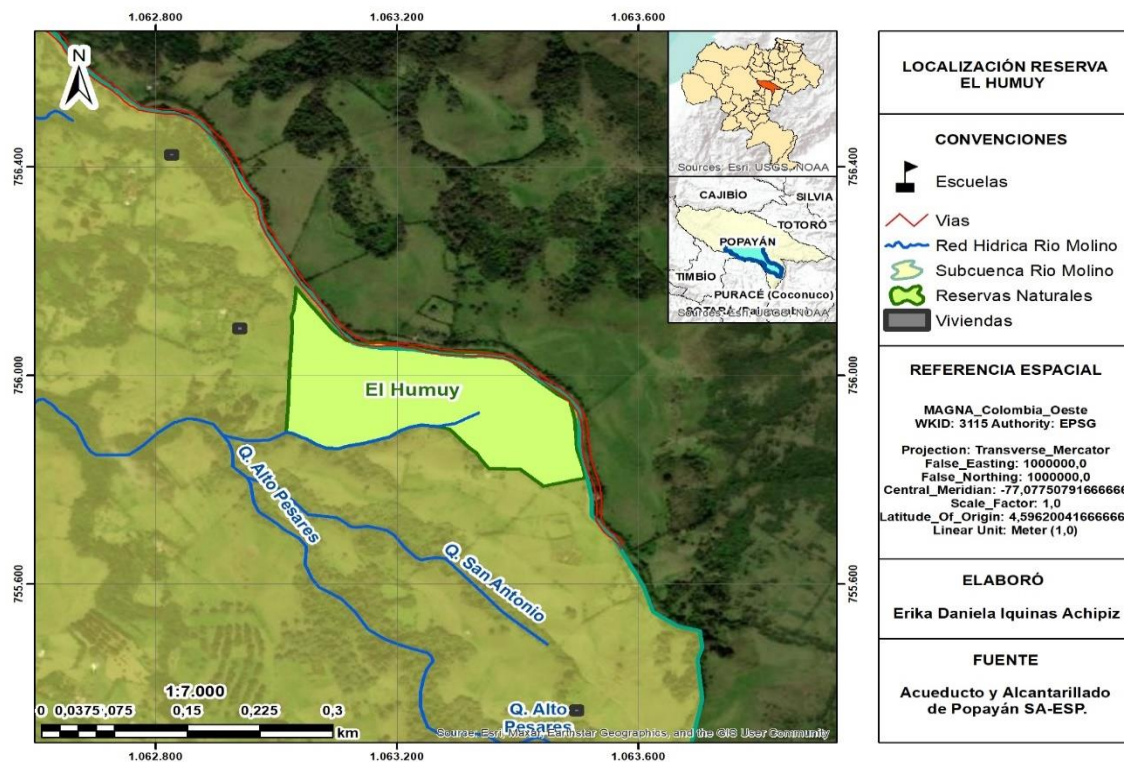
Coordenadas Y: 755019,030465

Altura promedio: 2.440

4.5.3. Reserva natural EL Humuy

Reserva natural designada “El Humuy” identificada con código 044, con un área de 8,9 ha. La reserva comprende una vivienda, posee una quebrada llamada “Alto Pesares”, la cual se encuentra en estado de conservación y protección. Su uso hídrico es para consumo doméstico y para el sistema productivo ganadero. También por un límite de la reserva se observa el paso de una vía.

Mapa 46 Localización Reserva Natural EL Humuy



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Humuy

Coordenadas X: 1063248,03466

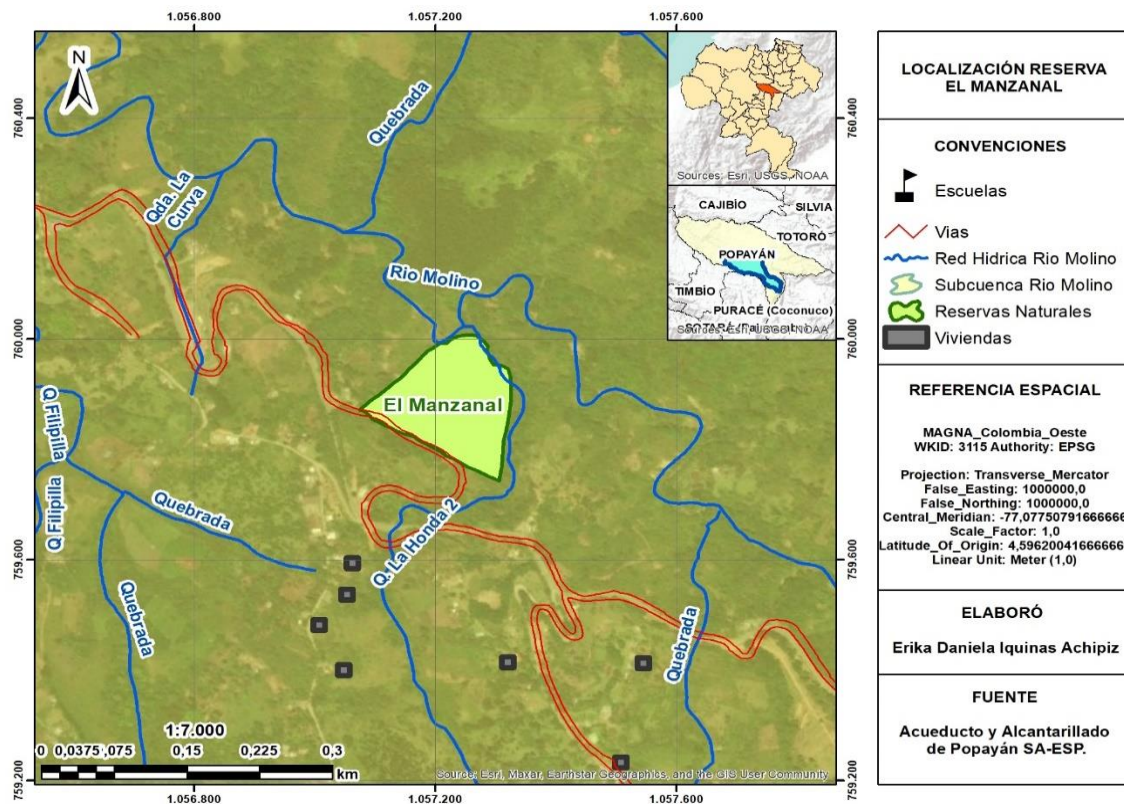
Coordenadas Y: 755952,497294

Altura promedio: 2.507

4.5.4. Reserva natural El Manzanal

Reserva natural designada “El Manzanal” identificada con código 045, con un área de 5,5 ha. La reserva cuenta con una vivienda. El río molino pasa por un tramo de la reserva la cual se encuentra en estado de conservación y protección. Su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero. También por un límite de la reserva se observa el paso de una vía.

Mapa 47 Localización Reserva Natural El Manzanal



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: El Manzanal

Coordenadas X: 1057227,93872

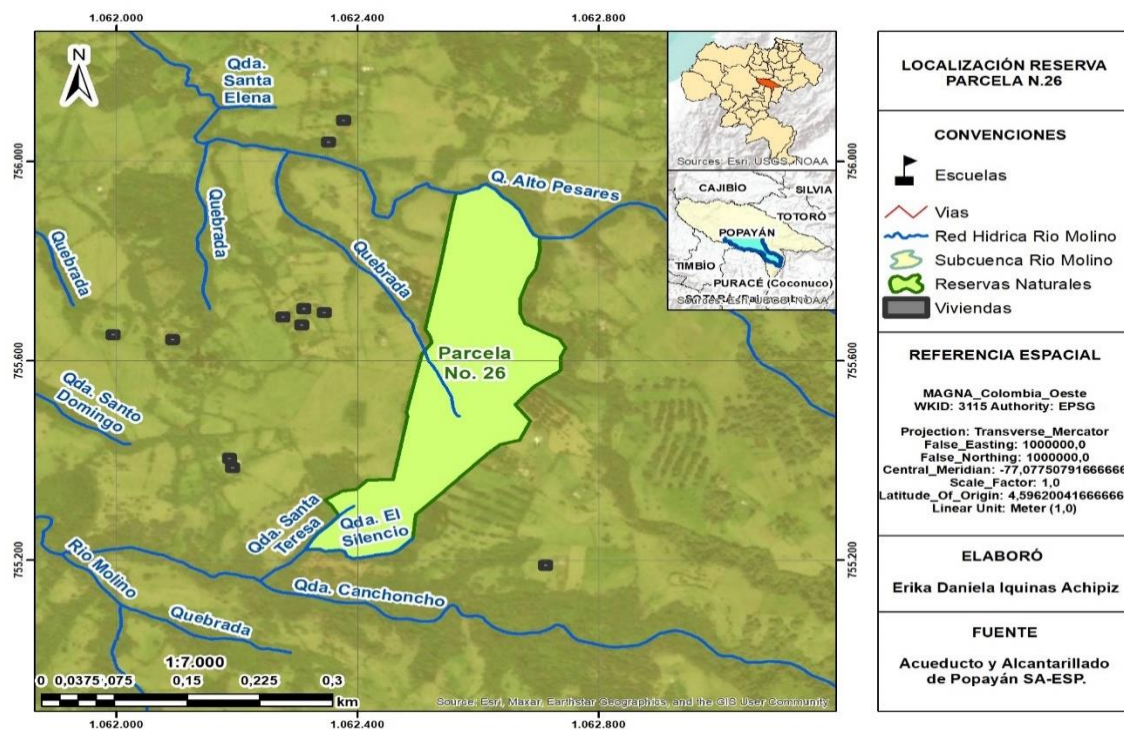
Coordenadas Y: 759882,044471

Altura promedio: 2.267

4.5.5. Reserva natural Parcela N.26

Reserva natural designada “Parcela N.26” identificada con código 046, el predio tiene un área de 11 ha. La reserva natural se encuentra una vivienda, posee tres quebradas, la primera denominada “Alto Pesares”, la segunda quebrada aún no se le ha designado un nombre y la tercera quebrada designada como “El Silencio”, las tres quebradas en estado de protección y conservación, el recurso hídrico es utilizado para el consumo humano.

Mapa 48 Localización Reserva Natural Parcela N.26



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Parcela N.26

Coordenadas X: 1062565,02756

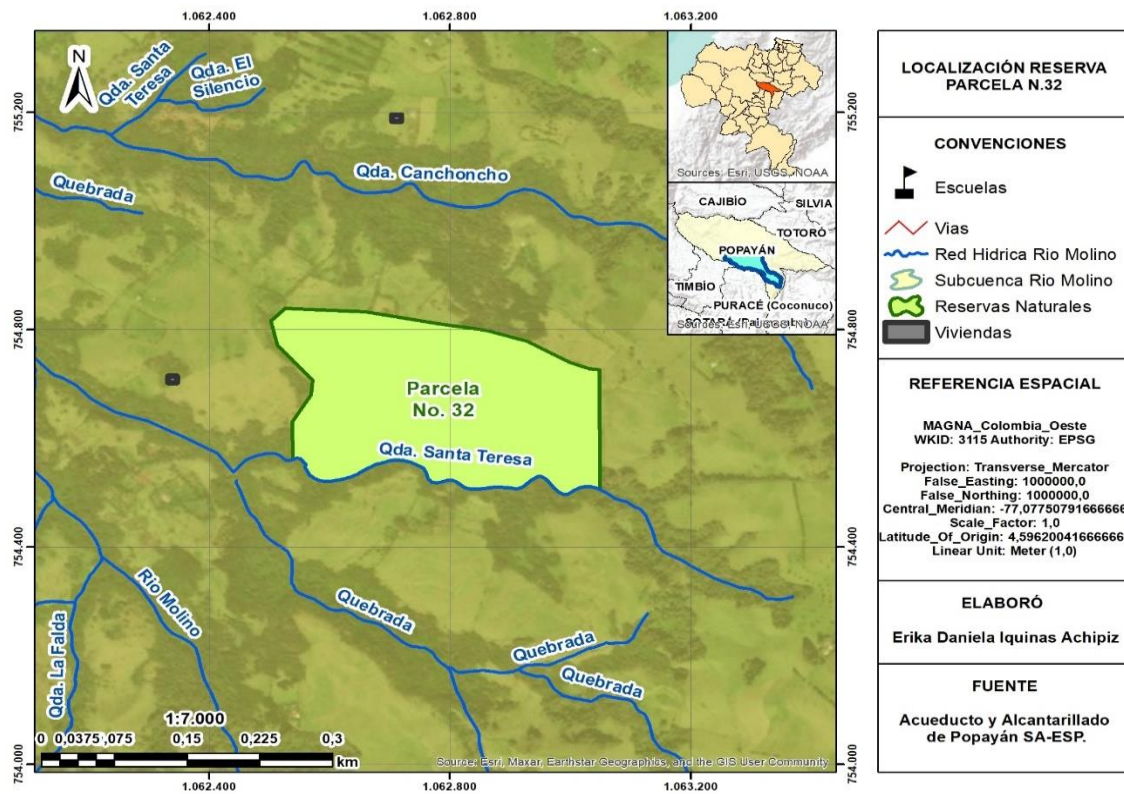
Coordenadas Y: 755568,732186

Altura promedio: 2.475

4.5.6. Reserva natural Parcela N.32

Reserva natural designada “Parcela N.32” identificada con código 047, con un área de 11 ha. La reserva cuenta con una vivienda, se observa una quebrada llamada “Santa Teresa”, la cual se encuentra en estado de conservación y protección. Su uso hídrico es para consumo doméstico y para el sistema productivo ganadero.

Mapa 49 Localización Reserva Natural Parcela N.32



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Parcela N.32

Coordenadas X: 1062782,02139

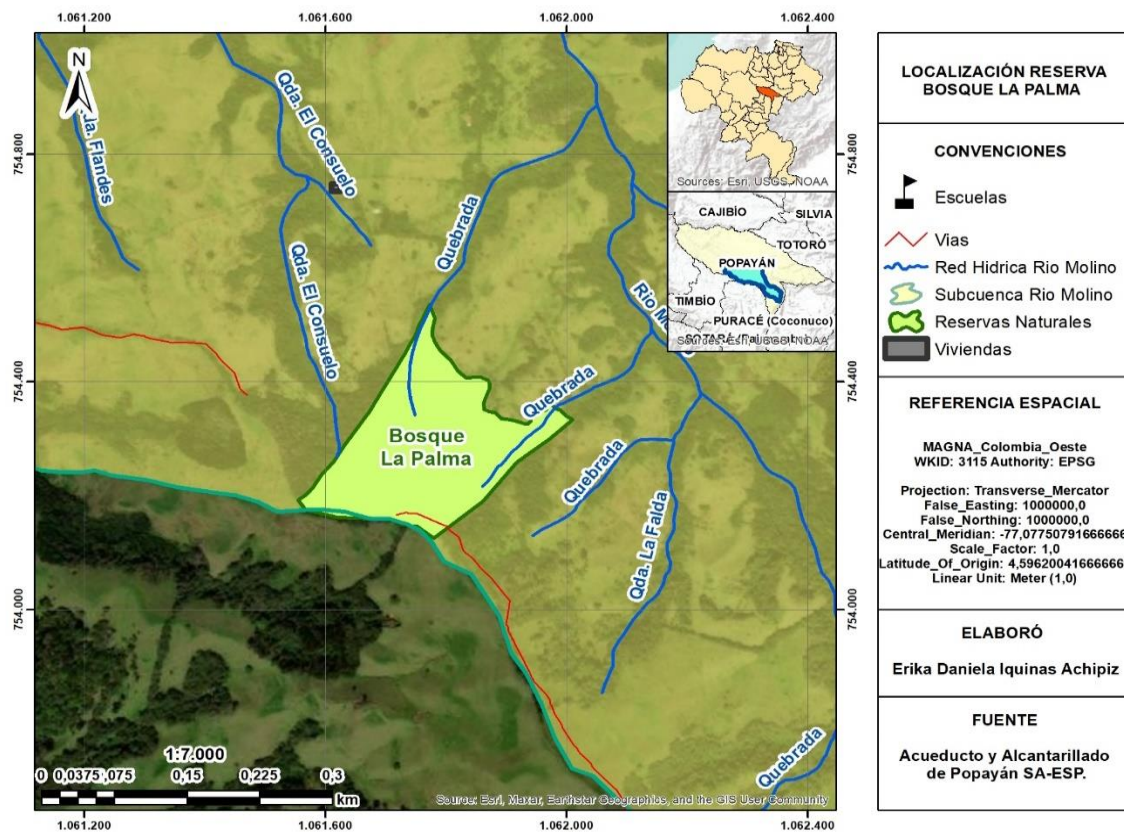
Coordenadas Y: 754666,232701

Altura promedio: 2.572

4.5.7. Reserva natural Bosque La Palma

Reserva natural designada “La Palma” identificada con código 048, con un área de 12 ha. La reserva comprende una vivienda, posee dos quebradas sin designar nombres exactos, estas redes hídricas se encuentran en estado de conservación y protección. Su uso hídrico es para consumo doméstico y para el sistema productivo ganadero.

Mapa 50 Localización Reserva Natural Bosque La Palma



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: La Palma

Coordenadas X: 1061768,88884

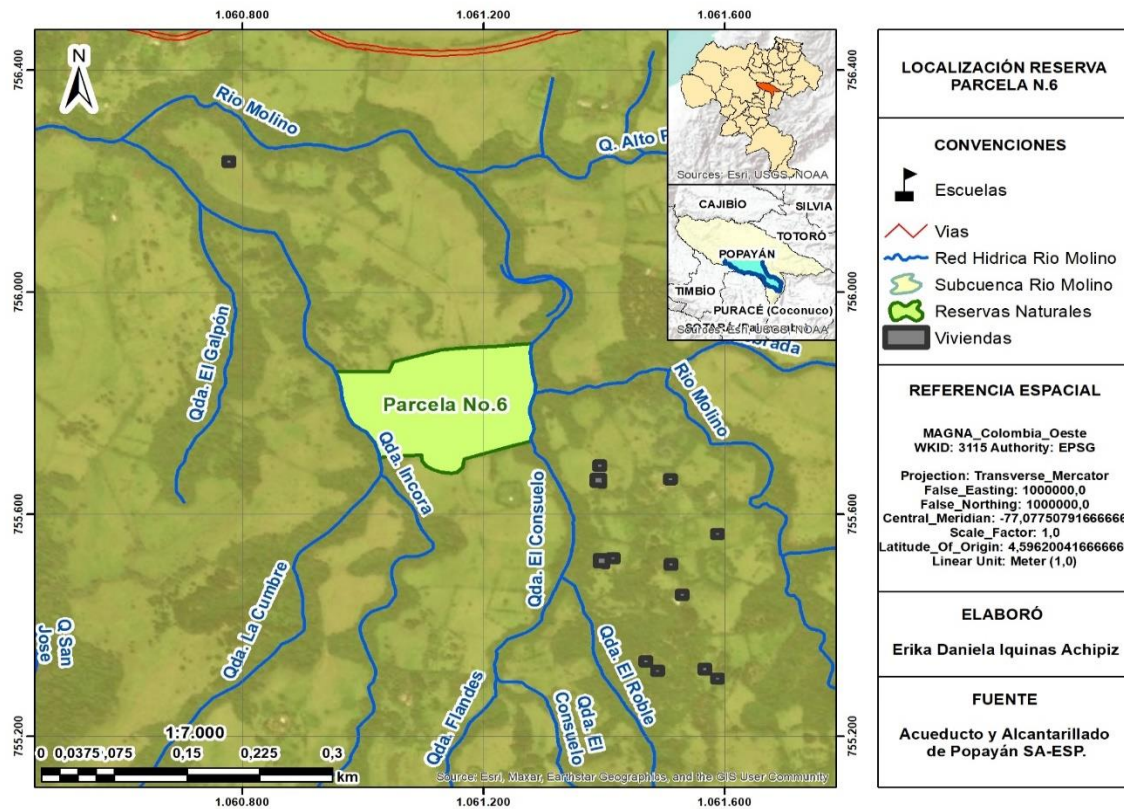
Coordenadas Y: 754287,280255

Altura promedio: 2.475

4.5.8. Reserva natural Parcela N.6

Reserva natural designada “Parcela N.6” identificada con código 049, con un área de 3,0 ha. La reserva comprende una vivienda, posee dos quebradas designadas “Incora” y “Canchoncho”, estas redes hídricas se encuentran en estado de conservación y protección. Su uso hídrico es para el sistema productivo ganadero.

Mapa 51 Localización Reserva Natural Parcela N.6



Fuente: Elaboración propia - Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA-ESP, IGAC. Mapa base:

Source; Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community.

Predio: Parcela N.6

Coordenadas X: 1061136,12472

Coordenadas Y: 755798,320876










Altura promedio: 2.555

5. BASE DE DATOS ESPACIAL COMPONENTE FÍSICO-BIÓTICO Y SOCIOECONÓMICO

La finalidad de la elaboración de una base de datos espacial es organizar y estructurar las 50 reservas naturales que se encuentran en la parte alta de la subcuenca del río Molino, el cual es una herramienta donde se pueden analizar los datos con mayor facilidad, compartir datos y crear mapas con la información que se requiera.

Para la creación de la Base de datos espacial, primero se recolectaron los datos mediante el trabajo de campo y desarrollo de las encuestas con la comunidad de la parte alta de la subcuenca río Molino. La estructura se presenta a continuación:

Ilustración 4 Estructura Base de datos espacial

| | |
|---|-----------------------------------|
|  | A_Informacion_General |
|  | B_Biofisico |
|  | C_Biofisico_Agua_Clima |
|  | D_Biofisico_Usos_Suelos |
|  | E_Socioeconomica |
|  | F_Socioeconomica_Mercadeo |
|  | G_Socioeconomica_Comercializacion |
|  | H_Relaciones_Sociales |
|  | I_Condiciones_Habilitantes |

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes tablas se observan la descripción de las tablas de atributos: campos, tipo de datos, tamaño y descripción. Para esto se tomó como modelo la “Guía para el diligenciamiento y presentación del modelo de datos geográfico” “capas geográficas, tablas y ráster” Anla (2016), por lo cual se describe cada entidad temática, detallando cada uno de sus campos indicando las relaciones entre entidades” (Subdirección de Instrumentos, 2016)

Tabla 2 Descripción Geotabbase información general de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino

| Descripción del tema: | Información general de las reservas naturales parte alta subcuenca río Molino. | | |
|----------------------------|--|--------|---|
| Tipo de dato | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION |
| ID_Predio | Double | 3 | Código numérico que figura para cada reserva |
| Fecha | String | 12 | Fecha a la que corresponde el registro |
| Nombre_Encuestado | String | 50 | Nombre de la persona que respondió la encuesta |
| Cedula | Double | 20 | Identificación del encuestado |
| Relacion_Propietario | String | 50 | Familiaridad con el propietario o propietario de la reserva |
| Nombre_Reserva | String | 50 | Nombre como es conocido el predio |
| Nombre_Propietario | String | 50 | Nombre de la persona que legalmente esta escrita el predio |
| Teléfono | Double | 20 | Numero de celular de la persona que desarrollo la encuesta |
| Vereda | String | 50 | Ubicación donde se encuentra la reserva natural |
| Linderos | String | 50 | Límites de las reservas que las separan de las demás reservas |
| Predio_con_casa | String | 2 | Información de las reservan que cuentan con una o más viviendas |
| Habita_La_Casa | String | 50 | Información si el propietario ocupa la casa |
| Tiempo_Propiedad | String | 10 | Hace cuantos años el propietario es dueño de la vivienda |
| Predio_En_Arriendo | String | 2 | Si o no el dueño tiene algún área de la reserva en arriendo |
| Area_Arriendo | String | 12 | Si la respuesta anterior es afirmativa, cuantas (Ha) tiene en arriendo |
| Altura | Double | 20 | Distancia vertical de un punto de la Tierra con respecto al nivel del mar de cada reserva |
| Servicio_Energia_Electrica | String | 2 | Información si la vivienda cuenta con el servicio de energía eléctrica |
| Servicio_Internet | String | 2 | Información si la vivienda cuenta con internet |
| Servicio_Tv | String | 2 | Información si la vivienda cuenta Tv |
| Area_Total_Reserva | String | 2 | (Ha) de cada una de las reservas naturales |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3 Descripción Geotabbase información biofísica de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino

| Descripción del tema: | Información biofísica de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino. | | |
|------------------------------|--|--------|--|
| Tipo de dato | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION |
| Microcuencas_Protegidas | Double | 20 | Cuántas microcuencas se encuentran protegidas en cada reserva |
| Topografía_General | String | 50 | Información de cada reserva de la que topografía se encuentra: plana, ondulada, o montañosa |
| Clima_Region | String | 50 | Información de cada reserva del clima que perciben: frío, cálido o templado |
| Temperatura_Promedio | String | 20 | La temperatura promedio de cada una de las reservas |
| Ecosistema_Natural | String | 50 | Con que tipo de ecosistema natural cuenta: Bosque, Humedal, etc. |
| Existe_Bosque_Fragmentado | String | 2 | Información si la reserva natural está rodeada de vegetación secundaria |
| Cuenta_Bosque_Ripario | String | 2 | Información si las fuentes hídricas de cada reserva cuentan con agrupaciones arbóreas alrededor |
| Uso_Principal_Bosque_Ripario | String | 50 | Cuál es el propósito de cada reserva el bosque ripario |
| Plan_Para_Bosque_Ripario | String | 50 | Para cada reserva natural que se pretende hacer en un futuro con el bosque ripario: conservarlo, aumentarlo o eliminarlo |
| Mamíferos_Existentes | String | 70 | Información de los animales mamíferos que aún se observan en cada una de las reservas |
| Aves_Existentes | String | 70 | Información de tipos de aves que aún se observan en cada una de las reservas |
| Anfibios_Reptiles | String | 70 | Información de los anfibios reptiles que aún se observan en cada una de las reservas |
| Peces | String | 70 | Información de los tipos de peces que aún se observan en cada una de las reservas |
| Insectos | String | 70 | Información de los tipos de insectos que aún se observan en cada una de las reservas |
| Plantas_Extintas | String | 70 | Información que tipos de plantas en la actualidad han desaparecido |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Descripción Geotabbase información biofísico agua y clima de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino.

| Descripción del tema: | Información biofísico agua y clima de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino. | | |
|--|--|---------------|--|
| Tipo de dato | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION |
| Cuantos_Rios | Double | 20 | Cantidad de ríos cuenta la reserva natural |
| Nombre_Rios | String | 50 | Nombre de cada uno de los ríos que cuenta cada reserva |
| Cuantas_Quebradas | Double | 20 | Cantidad de quebradas presentes en cada una de las reservas |
| Nombre_Quebradas | String | 50 | Nombre de cada una de las quebradas |
| Cuantos_Nacimientos | Double | 20 | Cantidad de Nacimientos presentes en cada una de las reservas |
| Nombre_Nacimientos | String | 50 | Nombre de cada uno de los nacimientos de cada una de las reservas naturales |
| Cuantas_Lagunas | Double | 20 | Cantidad de lagunas que se encuentran en una cada reserva natural |
| Nombre_Lagunas | String | 50 | Nombre de las lagunas que se encuentran en cada reserva natural |
| Consumo_Agua | String | 2 | Los habitantes de las reservas consumen el agua de las fuentes hídricas naturales |
| Fuente_Consumo | String | 50 | Información de la fuente hídrica (Ríos, quebradas, nacimientos) que consumen los habitantes de cada reserva |
| Aprovisamiento_Agua_Actividades_Domesticas | String | 50 | Por cual medio (Manguera, acueducto rural, canal abierto, acarreo) usan en cada reserva para el desarrollo de las actividades domesticas |

| | | | |
|--|--------|----|--|
| Aprovisamiento_Agua_Actividades_Productivas | String | 50 | Por cual medio (Manguera, acueducto rural, canal abierto, acarreo) usan en cada reserva para el desarrollo de las actividades productivas |
| Percepcion_Calidad_Agua_Consumo_Humano | String | 50 | Información de la opinión de los habitantes de cada reserva sobre la calidad del agua para el consumo humano (buena, regular, mala) |
| Por_Que_Percepcion | String | 50 | Argumentos de los habitantes de cada reserva del por qué le parece buena, regular o mala la calidad del agua para consumo humano |
| Percepcion_Calidad_Agua_Actividades_Productivas | String | 50 | Información de la opinión de los habitantes de cada reserva sobre la calidad del agua para las actividades productivas (buena, regular, mala) |
| Por_Que_Percepcion | String | 50 | Argumentos de los habitantes de cada reserva del por qué le parece buena, regular o mala la calidad del agua para Actividades productivas |
| Percepcion_Cantidad_Agua_Consumo_Humano | String | 50 | Para los habitantes de cada reserva cual es la percepción (abundante, suficiente, insuficiente) sobre la cantidad de agua para consumo humano |
| Percepcion_Cantidad_Agua_Actividades_Productivas | String | 50 | Para los habitantes de cada reserva cual es la percepción (abundante, suficiente, insuficiente) sobre la cantidad de agua para actividades productivas |
| Tratamiento_Agua_Para_Consumo | String | 50 | Al consumir el agua realiza algún tratamiento como hervir el agua para el cuidado del cuerpo humano |
| Enfermedades_consumo_Agua | String | 50 | Si los habitantes de la reserva han presentado algún tipo de enfermedad por el consumo del agua |
| Acciones_Implementas_Cuidado_Agua | String | 50 | Los habitantes de las reservas practican acciones para el cuidado del agua como (cierre de llaves, revisión de tuberías. etc.) |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Descripción Geotabbase información biofísico uso del suelo de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino

| Descripción del tema: | Información biofísico uso del suelo de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino. | | |
|----------------------------|--|--------|--|
| Tipo de dato | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION |
| Area_Parcela | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Pastos | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) de pastos de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Maiz | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) de maíz de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Hortalizas | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) de hortalizas de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Frutales | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) de frutas de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Otro_Cultivos | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) de otro tipo de cultivos de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Bosque_Natural | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) en bosque natural de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Humedales | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) de humedales de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Lagunas | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) en lagunas de cada uno de las reservas naturales. |
| Area_Bosque_Plantado | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) en bosque plantado de cada uno de las reservas naturales. |
| Total_Areas | Double | 8 | Total, de todas las áreas mencionadas anteriormente de cada una de las reservas. |
| Uso_Bosque_Natural | String | 50 | Información si el bosque natural de cada reserva esta en aprovechamiento, conectividad, revegetalización. |
| Uso_Bosque_Plantado | String | 50 | Información si el bosque plantado de cada reserva esta en aprovechamiento, conectividad, revegetalización. |
| Area_Destinada_Ganadera | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) que esta designada para el ganado en cada reserva natural. |
| Area_Cercas_Vivas | Double | 8 | Área en hectáreas (ha) que se encuentran en cada una de las reservas naturales. |
| Uso_Principal_Cercas_Vivas | String | 50 | Información del uso de las cercas vivas para cada reserva ya sea aislamiento de coberturas, división de potreros o linderos. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Descripción Geotabbase información socioeconómica de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino

| Descripción del tema: | Información socioeconómica de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino. | | |
|----------------------------------|--|---------------|--|
| Tipo de dato | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION |
| Tiene_Ingresos_Cultivos | String | 50 | Información si cada una de la reserva genera ingresos por cultivos. |
| Tiene_Ingresos_Venta_Leche | String | 50 | Información si cada una de la reserva genera ingresos por venta de leche. |
| Tiene_Ingresos_Venta_Ganado | String | 50 | Información de cada una de las reservas si cuentan con un ingreso sobre venta de ganado. |
| Tiene_Ingresos_Especies_Menores | String | 50 | Información si en cada reserva la comunidad vende especie como cabras, cerdos, ovejas, aves de corral, peces, y otras. |
| Tiene_Ingresos_Extraccion_Madera | String | 50 | Información si en las reservas naturales venden madera. |
| Productos_Que_Cultiva | String | 50 | Información sobre frutas o verduras o que otro producto cultivan en cada una de las reservas. |
| Tipo_Semilla | String | 50 | Información que tipo de semilla utilizan para el cultivo de productos en cada reserva. |
| Total_Ganado | Double | 5 | Por cada reserva cuanta cantidad de ganado exacto cuentan. |
| Cuenta_Con_Sistema_Silvopastoril | String | 50 | Información si en cada reserva natural cuentan con un sistema silvopastoril |
| Precio_Venta_Litro_Leche | Double | 5 | Datos monetarios de cada reserva en cuanto venden el litro de leche |
| Precio_Venta_Kilo_Animal_En_Pie | Double | 5 | Datos monetarios de cada reserva en cuanto venden el kilo de animal en pie |
| Cantidad_Litro_Al_Dia | Double | 5 | Información de cuantos litros de leche sacan al día en cada reserva natural |
| Litros_Leche_Consumo_Familiar | Double | 5 | Dato de cuantos litros de leche son destinadas para el consumo familiar en cada reserva natural |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Descripción Geotabbase información socioeconómica y mercadeo de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino

| Descripción del tema: | | Información socioeconómica y mercadeo de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino. | | |
|---------------------------------------|----------------------|---|---|--|
| Tipo de dato | | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION | |
| Determinacion_Precio_Producto | String | 50 | Información de quien determina el precio de los productos (el productor o el comprador) | |
| Principales_Compradores | String | 50 | Información de los compradores fijos (vecinos, intermediarios, mercado local) | |
| Nombre_Compradores | String | 50 | Información completa de nombre y apellido de los compradores | |
| Proveniencia_Recusos_Proyectos | String | 50 | Información si los propietarios de cada reserva cuentan con apoyo económico de alguna entidad pública o privada | |
| Interes_Establecer_Sistema_Produccion | String | 50 | En un futuro desea plantear un tipo de sistema de producción para su reserva natural | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Descripción Geotabase información socioeconómica y comercialización de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino

| Descripción del tema: | | Información socioeconómica y comercialización de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino. | | |
|------------------------------------|----------------------|---|---|--|
| Tipo de dato | | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION | |
| Propietario_Comercializa_Productos | String | 2 | Información si los propietarios de cada reserva natural distribuyen sus productos | |
| Antigüedad_Actividad_Productiva | double | 3 | Información de cuánto tiempo los propietarios de las reservan llevan vendiendo sus productos | |
| Tipo_Establecimiento_Venta | String | 50 | Punto establecimiento donde venden los productos los propietarios de cada una de las reservas | |
| Tipo_Almacenamiento_Productos | String | 50 | Donde guardan los productos a vender (refrigerador u otro tipo de almacenamiento) | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Descripción Geotabase información relaciones sociales de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino

| Descripción del tema: | Información relaciones sociales de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino. | | |
|--------------------------------------|--|--------|---|
| Tipo de dato | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION |
| Principales_Actividades_Comunitarias | String | 50 | Información de participación de los propietarios de cada reserva en reuniones de junta de acción comunal, o asociaciones u otras. |
| Acceso_Servicio_Salud | String | 3 | Información de los propietarios y su núcleo familiar cuentan con servicio a salud |
| Acceso_Servicio_Educacion | String | 3 | Información de los propietarios y su núcleo familiar cuentan con servicio a Educación |
| Acceso_Servicio_Recreacion | String | 3 | Información de los propietarios y su núcleo familiar cuentan con servicio a recreación |
| Fuente_Empleo | String | 50 | Para cada reserva natural o predio cual es la principal fuente de empleo |
| Problemática_Reserva | String | 50 | Se ha presentado problemas por robo, conflictos por linderos u otros. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Descripción Geotabbase información condiciones habilitantes de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino.

| Descripción del tema: | Información condiciones habilitantes de las reservas naturales parte alta subcuenca rio Molino. | | |
|--------------------------------|--|---------------|---|
| Tipo de dato | Tabla | | |
| CAMPOS | TIPO DE DATOS | TAMAÑO | DESCRIPCION |
| Pago_Servicios_Ambientales | String | 100 | Que entiende los propietarios de cada una de las reservas sobre (PSA) |
| Preferencia_Tipo_Incentivo | String | 50 | Como prefiere el pago de incentivos los propietarios de las reservas si en especie o efectivo |
| Proceso_Conservacion | String | 50 | Conocer si los propietarios están interesados en los procesos de conservación para los recursos de las reservas naturales |
| Esquema_Compensacion | String | 100 | Mantener coberturas propias de los humedales, Uso controlado de la provisión de madera y fibras, Proteger ecosistemas estratégicos como bosque, nacimientos, lagunas, humedales |
| Considera_Conveniente_Pago_PSA | String | 50 | El pago por PSA como prefieren los propietarios de cada reserva natural el reconocimiento individual o grupal. |
| Documento_Lega_Predio | String | 50 | Cuál es el documento legal de cada una de las reservas: Título por resolución legal, Escritura, Certificación de Cabildo u otro. |

Fuente: *Elaboración propia*

6. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA GENERAL DE LAS RESERVAS NATURALES PARTE ALTA DE LA SUBCUENCA RÍO MOLINO.

La caracterización biofísica se planteó con el propósito de hacer una aproximación al estado actual general que se encuentran las 50 reservas naturales, con el fin de suministrar información para el apoyo al plan de manejo ambiental.

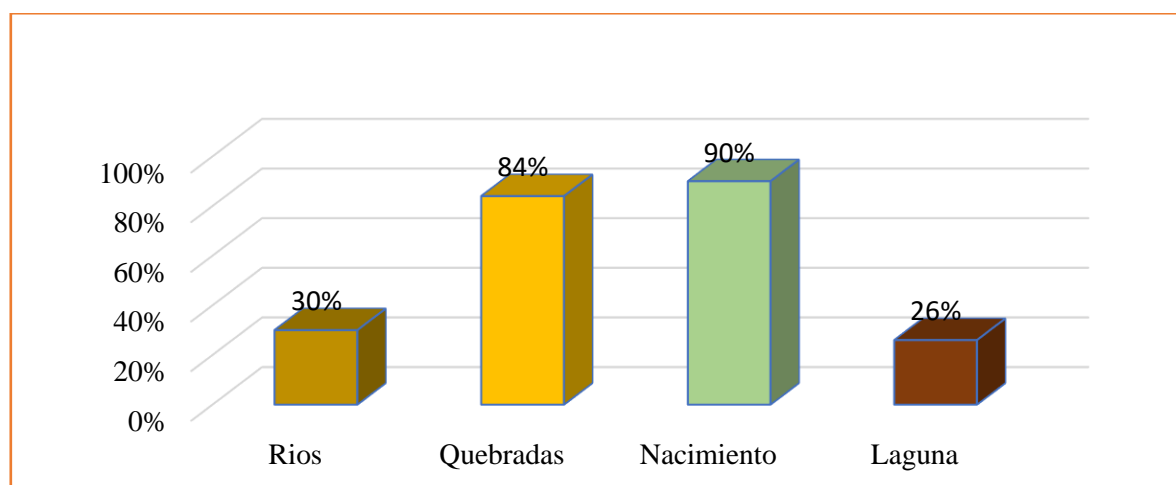
En este ítem se analizaron los siguientes factores estructurales que se encuentran al interior de las reservas naturales como: las fuentes hídricas, las condiciones topográficas, bosque fragmentado, usos del suelo, mamíferos silvestres que se observan, peces, aves, anfibios y reptiles. La siguiente información es suministrada a través de las encuestas realizadas, ver Anexo # 1

Tabla 11 Fuentes hídricas y conservadas de las reservas

| FUENTES HIDRICAS Y CONSERVADAS | # |
|---------------------------------------|----------|
| Ríos | 15 |
| Quebradas | 42 |
| Nacimiento | 45 |
| Laguna | 13 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 1 Fuentes hídricas protegidas y conservadas



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

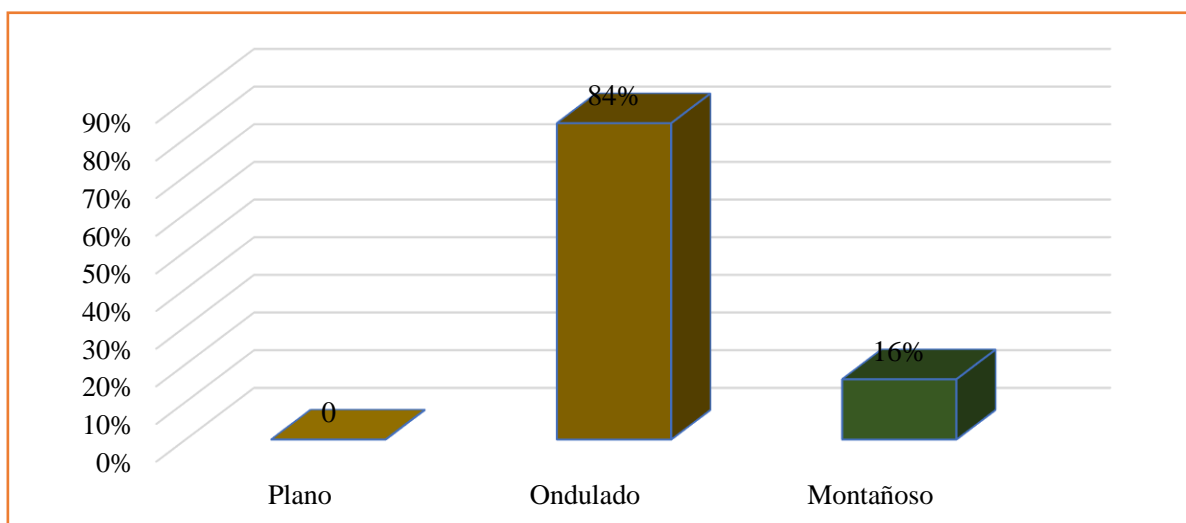
El gráfico 1 nos muestra que en general en las reservas naturales la fuente hídrica que predomina son los nacimientos con un 90%, seguido con las quebradas un 84%. Por otro lado, se encuentran en minoría en las reservas los ríos con un 30% y lagunas con 26%. Cabe resaltar que las fuentes hídricas son de uso doméstico y para actividades productivas ganaderas.

Tabla 12 Condiciones topográficas de las reservas

| CONDICIONES TOPOGRAFICAS | N. RESERVAS |
|---------------------------------|--------------------|
| Plano | 0 |
| Ondulado | 42 |
| Montañoso | 8 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 2 Condiciones topográficas



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

El gráfico 2 nos permite observar que en general de las reservas naturales predominan la condición topográfica ondulado con un 84% y una minoría se encuentra topografía

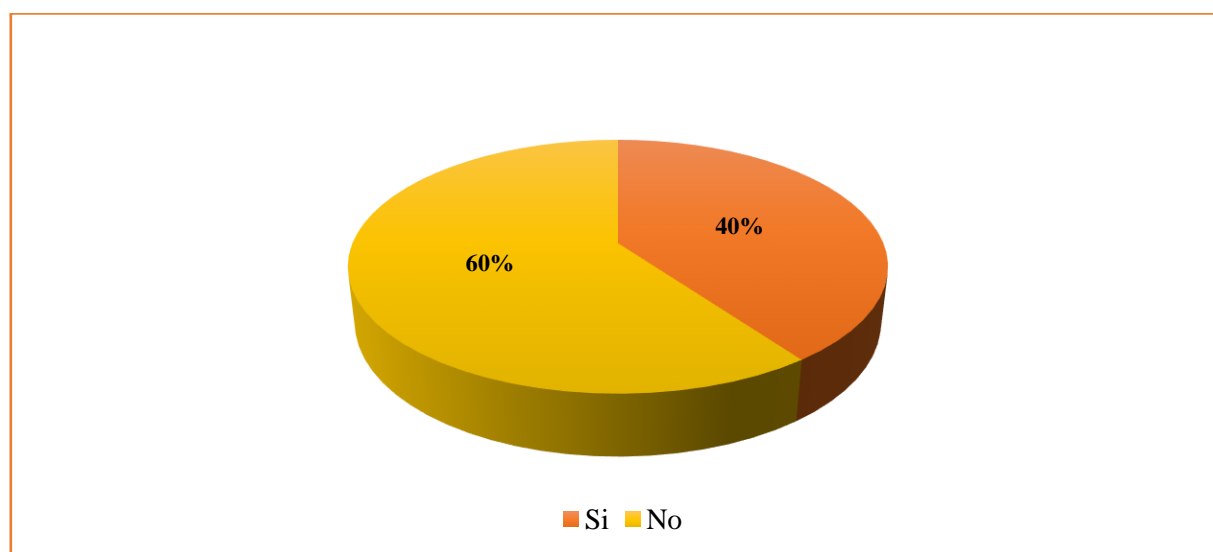
montañosa en 16%. Cabe resaltar que no se encuentran condiciones topográficas planas en según lo indicaron los propietarios de las reservas.

Tabla 13 Bosques fragmentados de las reservas

| BOSQUE FRAGMENTADO | N. RESERVAS |
|---------------------------|--------------------|
| Si | 20 |
| No | 30 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 3 Bosque fragmentado



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

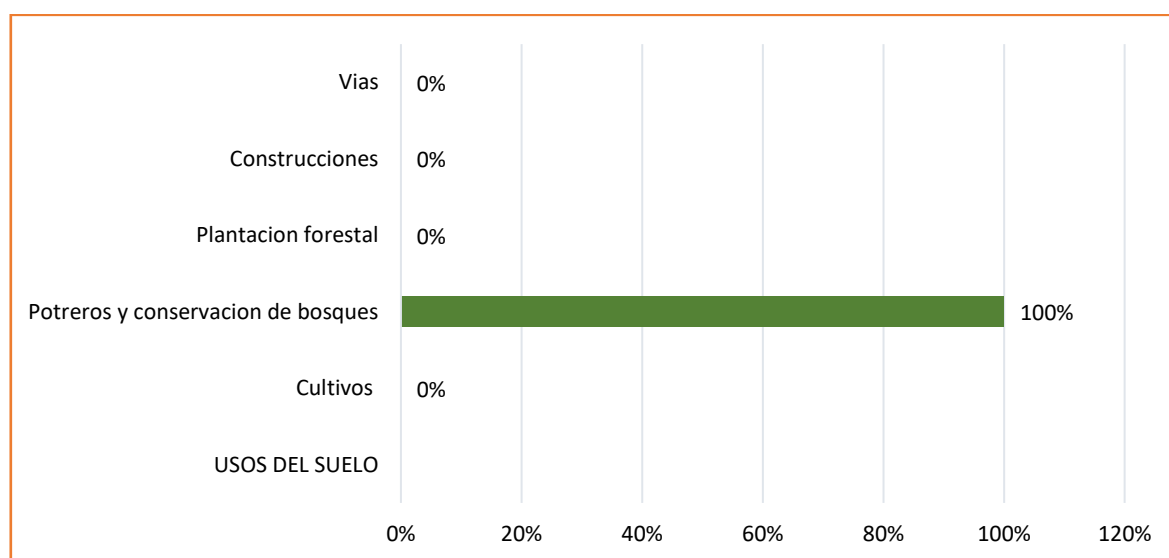
El bosque fragmentado corresponde a aquellos bosques con una intervención de hasta un 50% debido al establecimiento de actividades agropecuarias. Su composición ha sido alterada por el desarrollo de diferentes actividades de producción económica. El gráfico 3 nos muestra que los bosques intervenidos de las 50 reservas naturales hay un 60% de cobertura de bosques fragmentados.

Tabla 14 Usos del suelo de las reservas

| USOS DEL SUELO | N. RESERVAS |
|------------------------------------|-------------|
| Cultivos | 0 |
| Potreros y conservación de bosques | 50 |
| Plantación forestal | 0 |
| Construcciones | 0 |
| Vías | 0 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 4 Usos del suelo



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

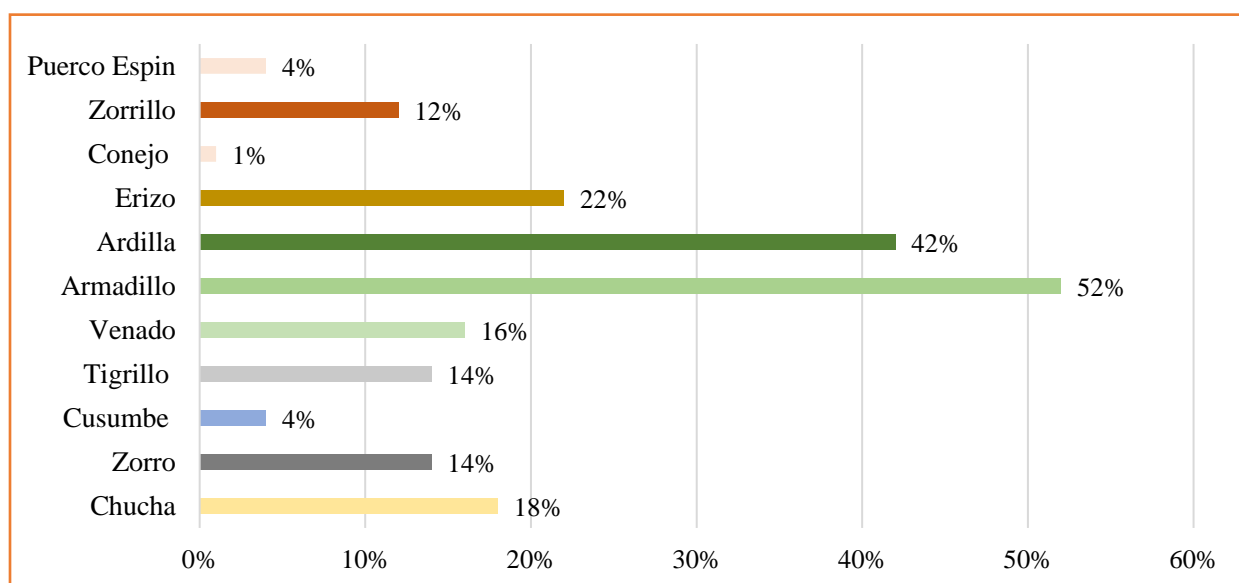
El gráfico 4 muestra que el total de los predios de las reservas destinan sus suelos para potreros y conservación de bosques. Es por lo que cabe destacar que a pesar del desarrollo de sus actividades se ha priorizado la conservación y protección de los ecosistemas naturales.

Tabla 15 Animales silvestres que se encuentran en las reservas

| MAMIFEROS SILVESTRES DE LAS RNSC | N. RESERVAS QUE POSEEN |
|----------------------------------|------------------------|
| Chucha | 9 |
| Zorro | 7 |
| Cusumbe | 2 |
| Tigrillo | 7 |
| Venado | 8 |
| Armadillo | 26 |
| Ardilla | 21 |
| Erizo | 11 |
| Conejo | 5 |
| Zorrillo | 6 |
| Puerco Espín | 2 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 5 Mamíferos silvestres



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Según el gráfico 5 el armadillo es una de las especies de mamíferos silvestres que predominan en las reservas naturales con un 52% del total de las reservas, aunque según en

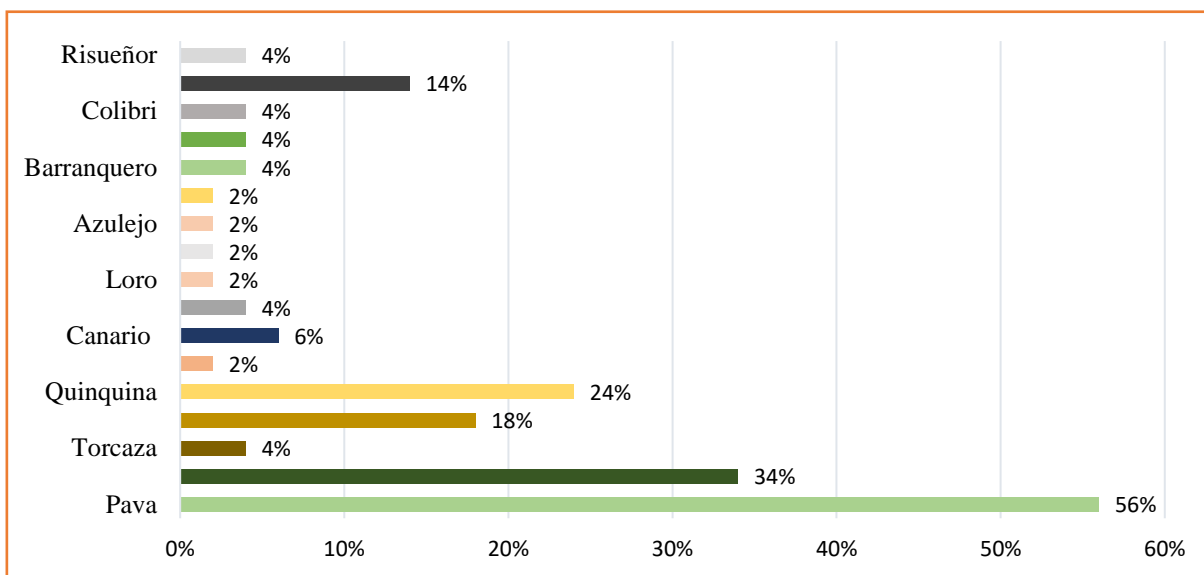
la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) el armadillo está determinada como una especie en peligro de extinción en este caso en las reservas de la parte alta de la subcuenca del río Molino es la excepción. Por otro lado, otras de las especies que predominan son la ardilla, erizo, chucha y el venado con un 42%,22%,18% y 16% del total de los predios. Por último, las especies que menos predominan son el puerco espín, el zorrillo el conejo, el tigrillo, cusumbe, el zorro ya que no superan el 15% de las reservas.

Tabla 16 Aves silvestres que se observan en las reservas

| AVES SILVESTRES | N. RESERVAS QUE POSEEN |
|------------------------|-------------------------------|
| Pava | 28 |
| Chiguaco | 17 |
| Torcaza | 20 |
| Gorrión | 9 |
| Quinquina | 12 |
| Paletón | 1 |
| Canario | 3 |
| Carpintero | 2 |
| Loro | 1 |
| Gavilán | 1 |
| Azulejo | 1 |
| Garrapatero | 1 |
| Barraquero | 2 |
| Carpintero | 2 |
| Colibrí | 2 |
| Chicao | 7 |
| Ruiseñor | 2 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 6 Aves silvestres



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

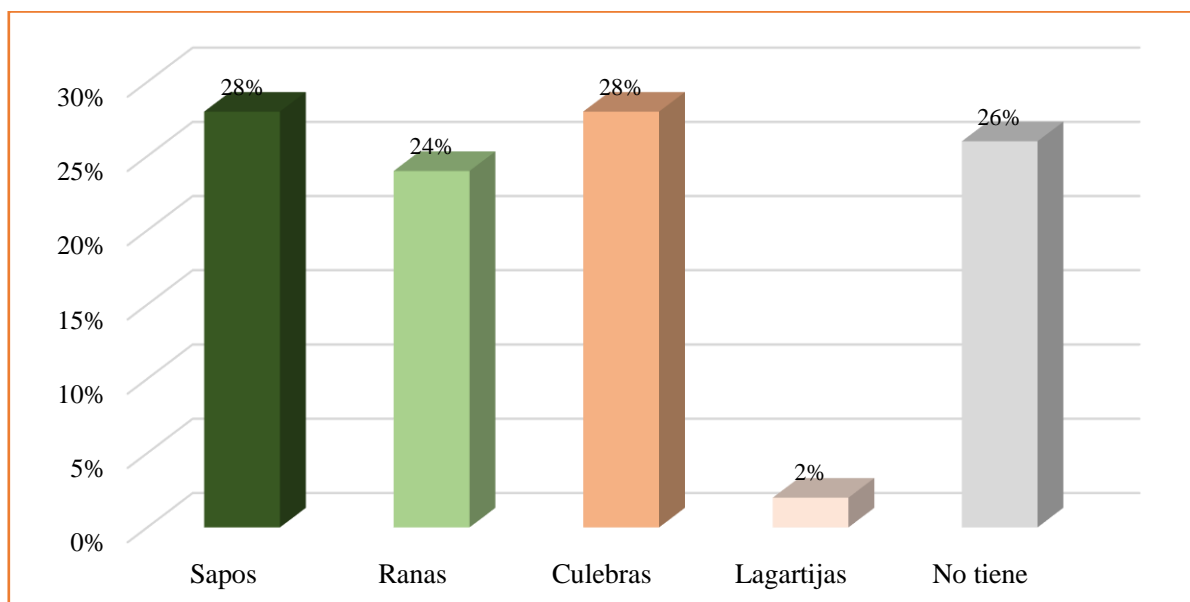
El gráfico 6 muestra que las aves silvestres que más predomina son las pavas con un 56% del total de las reservas, siguiendo con la especie de aves la quinquina con un 24% del total de los predios, aunque no superan el 50% es una especie relativamente vista por los propietarios en las reservas. Por último, las especies de aves como el ruiseñor, colibrí, barranquero, azulejo, loro, canario y torcaza son menos vistas en las reservas, ya que son pocos los propietarios que nombran estas aves silvestres.

Tabla 17 Anfibios y reptiles de las reservas

| ANFIBIOS Y REPTILES DE LAS RNSC | N. RESERVAS QUE POSEEN |
|---------------------------------|------------------------|
| Sapos | 14 |
| Ranas | 12 |
| Culebras | 14 |
| Lagartijas | 10 |
| No tiene | 13 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 7 Anfibios y reptiles



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

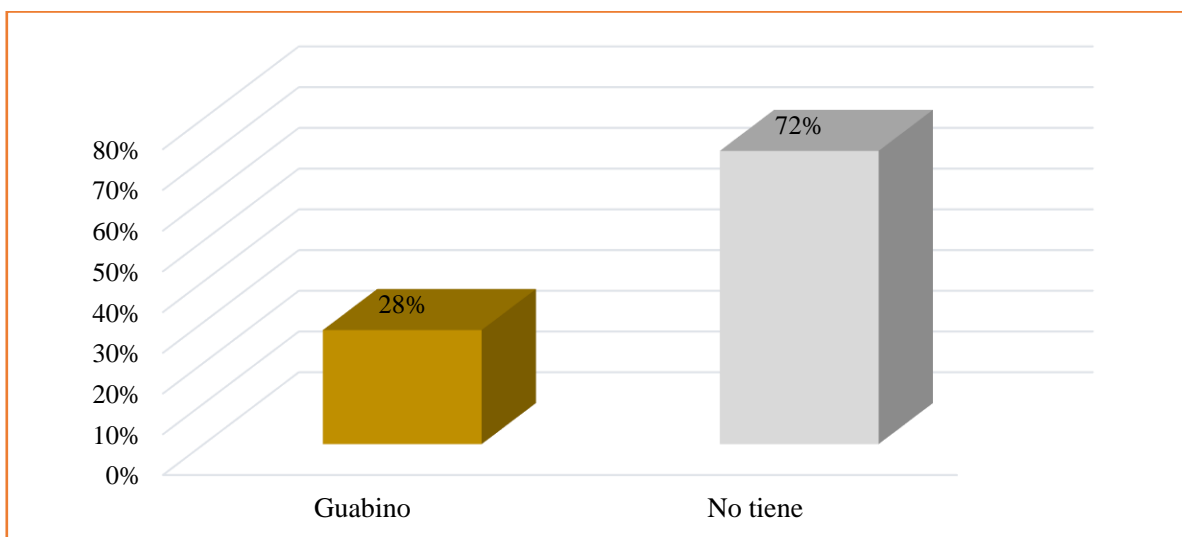
El gráfico 7 muestra que, entre las especies de anfibios y reptiles en las reservas naturales la especie más abundante son las culebras y los sapos correspondientes al 28% del total de los predios, de las cuales nombran en su mayoría a la culebra “huertera”. Por otro lado, en las especies de anfibios la rana es la segunda especie que predomina con un 24% del total de las reservas. Por último, el 26% de los propietarios indicaron no poseer anfibios y reptiles dentro de las reservas.

Tabla 18 Peces de las reservas

| PECES DE LAS RNSC | N. RESERVAS QUE POSEEN |
|-------------------|------------------------|
| Guabino | 14 |
| No tiene | 36 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 8 Peces



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

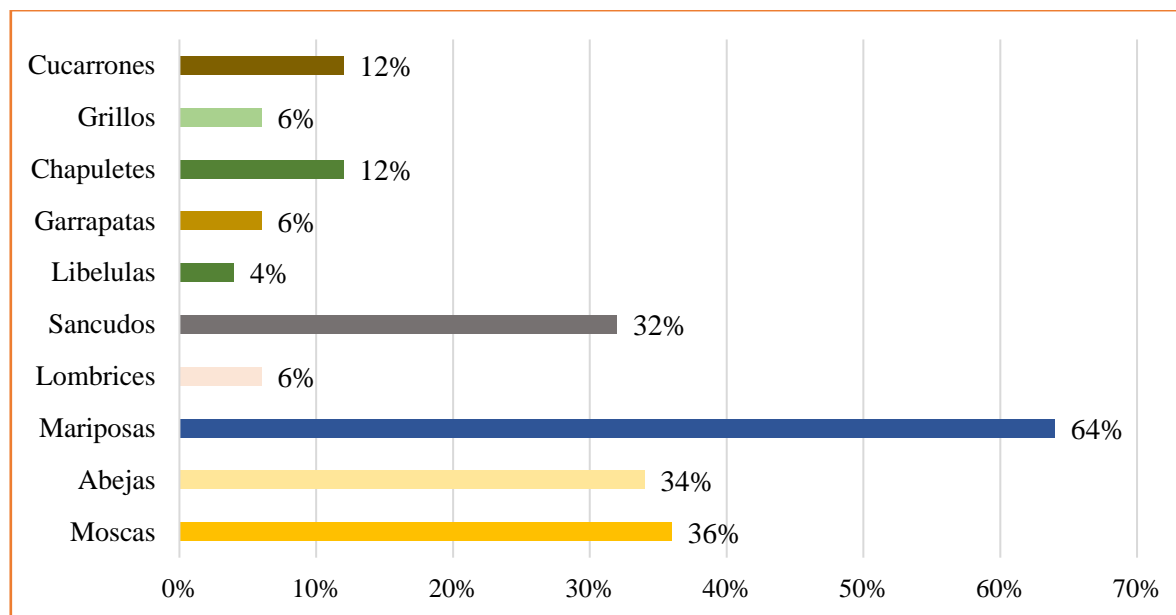
El gráfico 8 muestra que el guabino es la única especie de pez que tienen en las reservas con un 29%, cabe resaltar la principal característica de estas especies se encuentran en lugares poblados de algas. El 72% de los propietarios indicaron no tener especies de peces dentro de sus reservas naturales.

Tabla 19 Insectos de las reservas

| INSECTOS DE LAS RNSC | N. RESERVAS QUE POSEEN |
|----------------------|------------------------|
| Moscas | 18 |
| Abejas | 17 |
| Mariposas | 32 |
| Lombrices | 3 |
| Sancudos | 16 |
| Libélulas | 2 |
| Garrapatas | 3 |
| Chapuletes | 6 |
| Grillos | 3 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 9 Insectos



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

El gráfico 9 evidencia que el 64% de las reservas existen las mariposas, estas especies a través de su migración mueven el polen de las plantas con flores, promoviendo así la diversidad genética de las plantas de las reservas. Por otro lado, las especies de insectos que se observan son los sancudos en un 32%, las abejas con un 34% y las moscas con 36%. y las especies de insectos menos comunes en las reservas son los cucarrones, grillos, chapuletes, garrapatas, libélulas y lombrices.

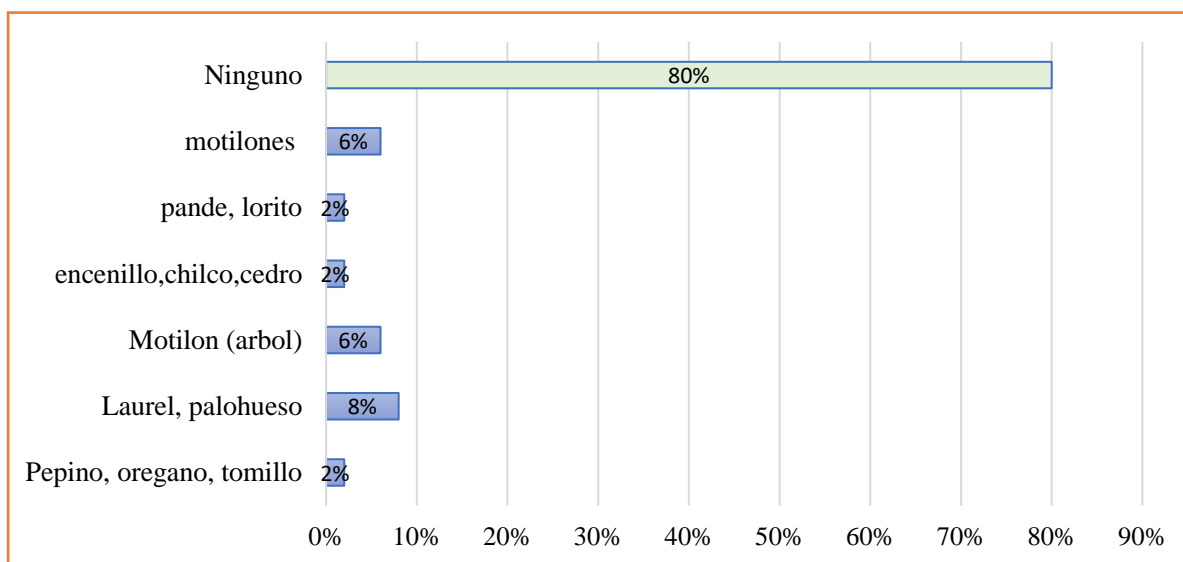
Tabla 20 Plantas que se han extinto en las reservas

| PLANTAS EXTINTAS DE LAS RNSC | N. RESERVAS QUE POSEEN |
|------------------------------|------------------------|
| Pepino, orégano, tomillo | 1 |
| Laurel, palo hueso | 4 |
| Motilón (árbol) | 3 |
| encenillo, chilco, cedro | 1 |

| | |
|---------------|----|
| pande, lorito | 1 |
| motilones | 3 |
| Ninguno | 40 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 10 Plantas extintas



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

El gráfico 10 evidencia un bajo resultado de plantas extintas con un 26%, los propietarios confirmaron que las plantas que se encuentran en peligro de extinción dentro de sus reservas son el pepino, orégano, tomillo, laurel, palo hueso, motilón, encenillo, chilco, cedro, pande, lorito y motilone. El 80% de los propietarios mencionaron no tener conocimiento de que existan plantas extintas.

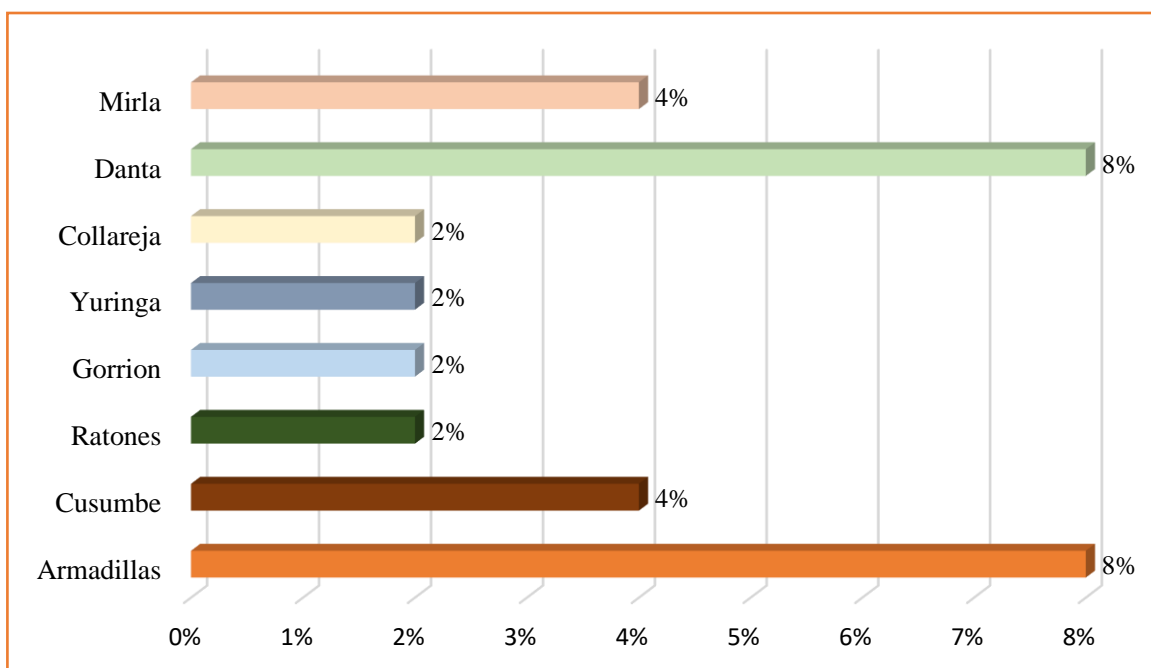
Tabla 21 Animales extintos de las reservas

| ANIMALES EXTINTOS DE LAS RNSC | N. RESERVAS QUE POSEEN |
|-------------------------------|------------------------|
| Armadillas | 4 |
| Cusumbe | 2 |
| Ratones | 1 |
| Gorrión | 1 |
| Yuringa | 1 |

| | |
|-----------|---|
| Collareja | 1 |
| Danta | 4 |
| Mirla | 2 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 11 Animales extintos



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

En el gráfico 11 se observa que del 32% de los propietarios de los predios, específicamente 17 personas indicaron animales extintos o en peligro de extinción dentro de los cuales son la collareja, yuringa, gorrión y ratones con un 2%, el cusumbe y la mirla con un 4% y la danta y armadillos con un 8%. Cabe resaltar que las causas de la desaparición de los animales ha sido principalmente la casería según indicaron los propietarios de las reservas.

6.1 Caracterización socioeconómica general de las reservas naturales parte alta de la subcuenca río Molino.

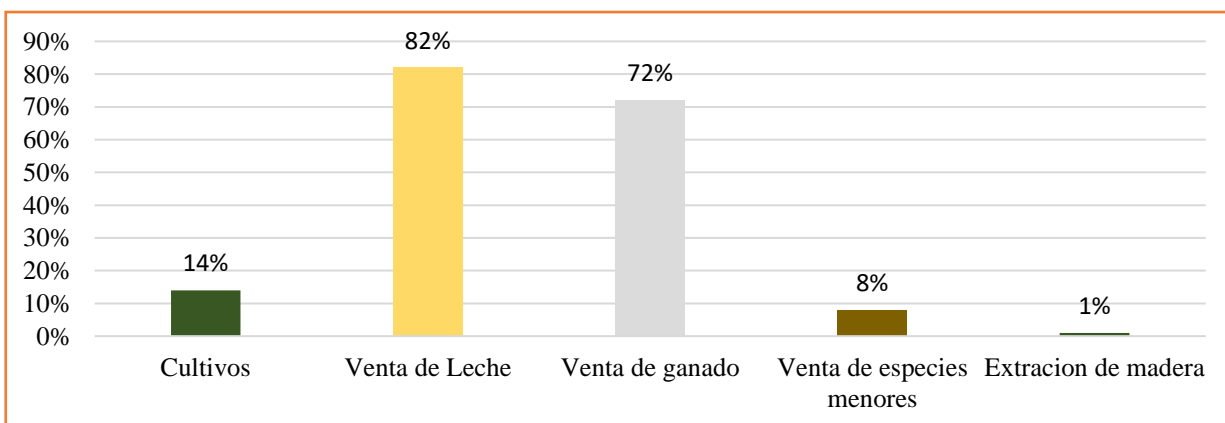
La caracterización socioeconómica se realizó en las 50 reservas naturales como los principales ingresos, dependencia económica, mano de obra, destino del producto que genera la reserva, principales compradores, el tipo de semilla, principales recursos económicos, productos que cultivan, mano de obra. Ahora bien, la caracterización se logró desarrollar a base de las encuestas que se desarrolló con cada uno de los propietarios de las reservas ya que son ellos los que administran sus ingresos, gastos y como satisfacen sus necesidades con la producción de la reserva.

Tabla 22 Ingresos que genera las reservas

| INGRESOS QUE GENERA LAS RESERVAS NATURALES | N. RESERVAS |
|--|-------------|
| Cultivos | 7 |
| Venta de Leche | 41 |
| Venta de ganado | 36 |
| Venta de especies menores | 4 |
| Extracción de madera | 5 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 12 Ingresos



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

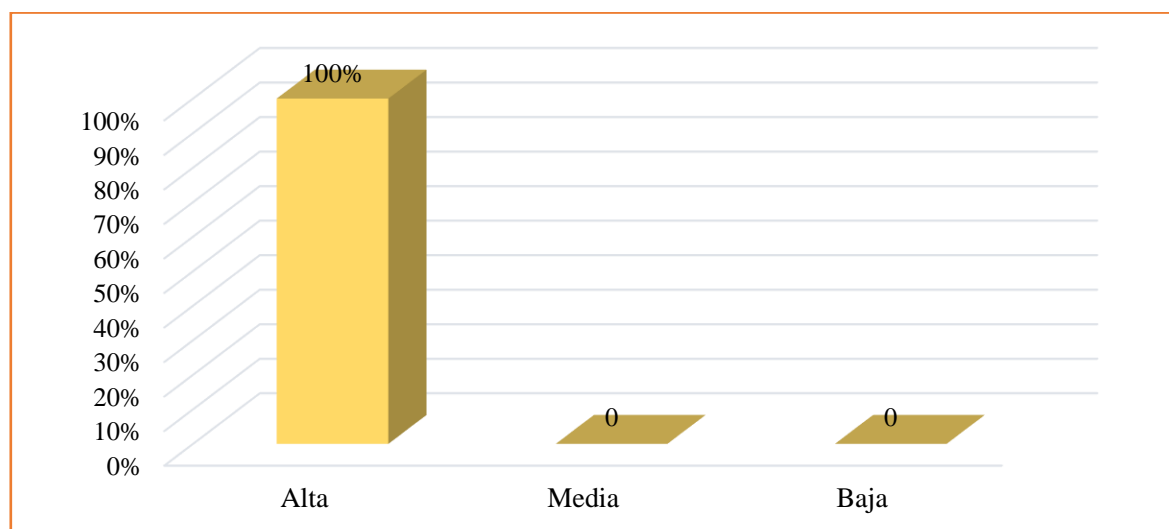
El gráfico 12 muestra que el total de las reservas el principal ingreso económico es la venta de leche con un 82%, siguiendo la venta de ganado con un 72%. Al contrario de un bajo ingreso económico son la venta de especies moneares, la extracción de madera y cultivos que superan el 15%.

Tabla 23 Dependencia económica

| DEPENDENCIA | N. RESERVAS |
|-------------|-------------|
| Alta | 50 |
| Media | 0 |
| Baja | 0 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 13 Dependencia económica



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

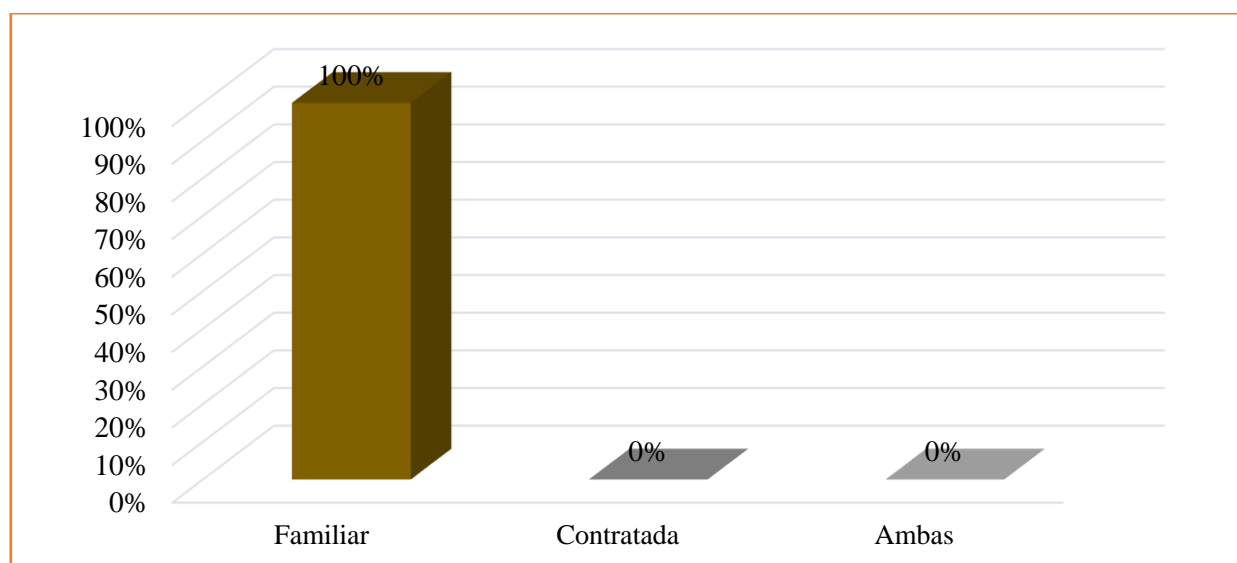
El gráfico 13 muestra que el 100% de los propietarios de los predios dependen económicamente de la reserva para la subsistencia totalmente. Cabe destacar de los productos que más se generan en la reserva y de los cuales dependen económicamente los habitantes es de la leche y por otro lado en menor cantidad los productos como la mora, frijol y ollucos.

Tabla 24 Mano de obra

| MANO DE OBRA | N. RESERVAS |
|--------------|-------------|
| Familiar | 50 |
| Contratada | 0 |
| Ambas | 0 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 14 Mano de obra



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

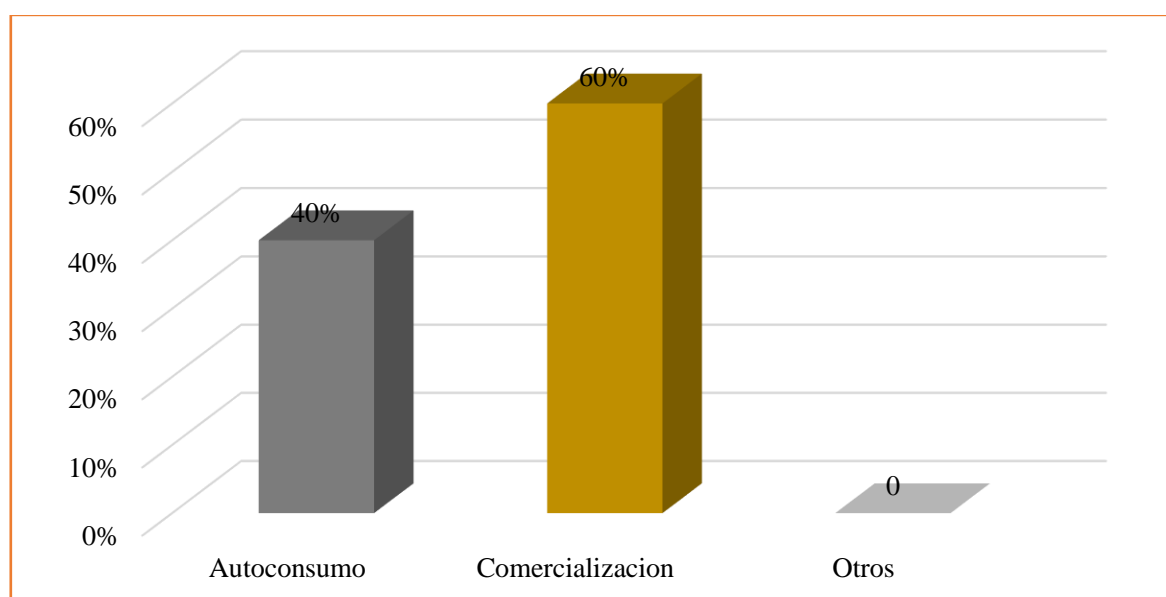
El gráfico 14 nos demuestra que la mano de obra en las reservas naturales es totalmente familiar 100%, la misma familia trabaja sus tierras, no contratan personal para ningún trabajo del campo. Según los propietarios es en primera medida es porque no cuentan con suficiente recurso económico para contratación de mano de obra y segundo lugar en la mayoría de las reservas es porque en el núcleo familiar es suficiente la mano para trabajar sus propiedades.

Tabla 25 Destino de los productos que generan las reservas

| DESTINO PRODUCTOS QUE GENERA LA RESERVA | N. RESERVAS |
|--|--------------------|
| Autoconsumo | 20 |
| Comercialización | 30 |
| Otros | 0 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 15 Destino productos



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

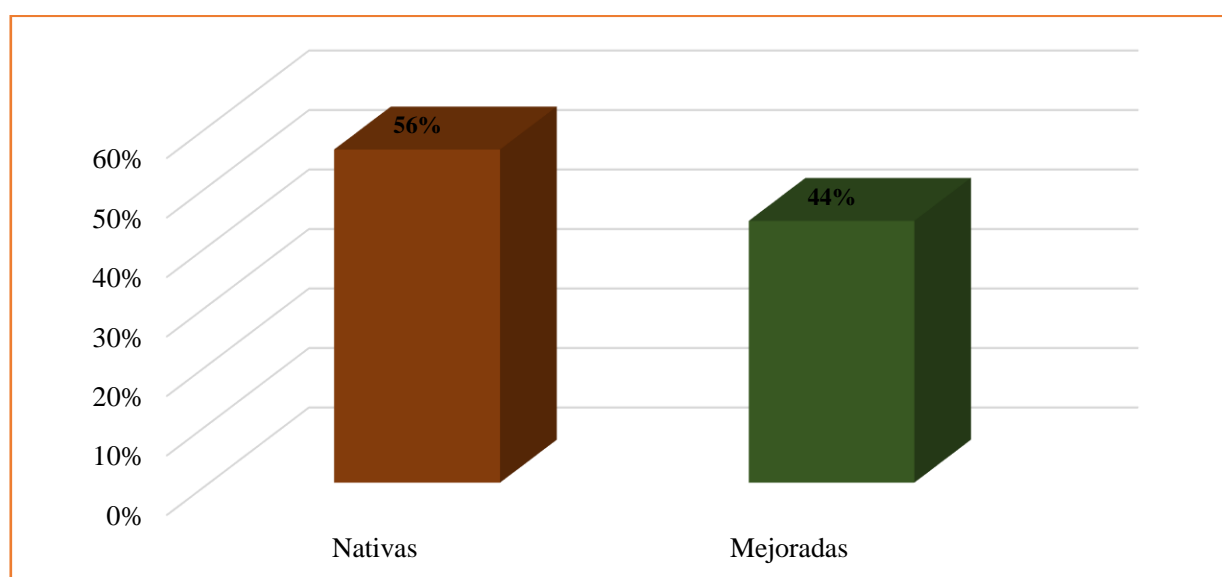
El gráfico 15 muestra que el destino de los productos el 60% del total de las reservas naturales es dirigido para la comercialización, el cual los principales productos que se venden son el maíz, la zanahoria, la cebolla, papa y leche; cabe resaltar que los propietarios venden sus productos por medio de la galería en la ciudad de Popayán e intermediarios. Por otro lado, la gráfica nos muestra que el resto del destino el 40% es para el autoconsumo del propietario y su familia.

Tabla 26 Tipo de semillas utilizadas

| TIPO DE SEMILLAS | N. RESERVAS |
|------------------|-------------|
| Nativas | 28 |
| Mejoradas | 22 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 16 Tipo de semilla



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

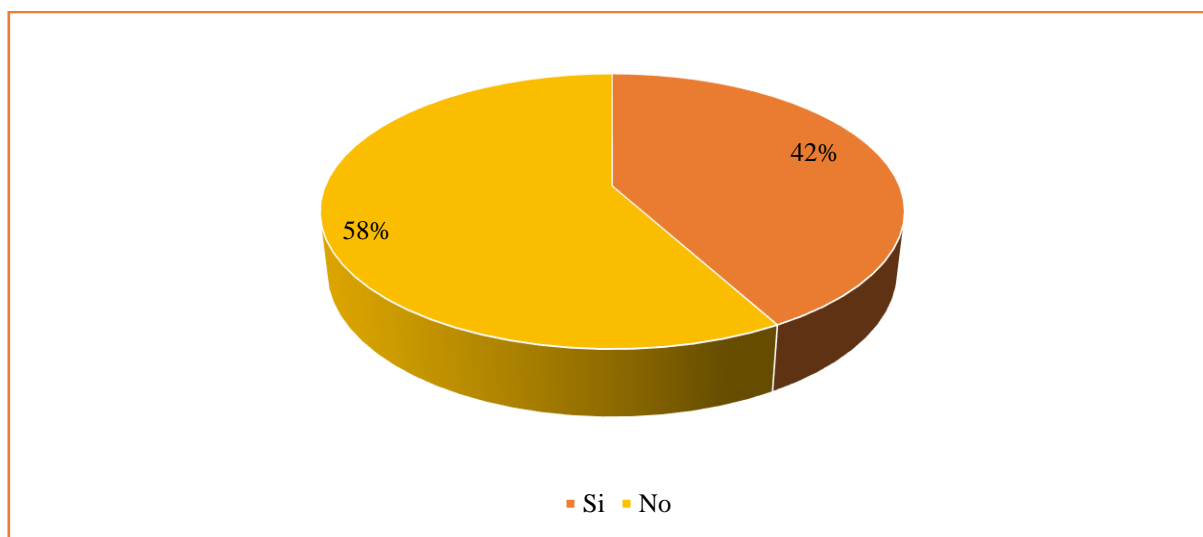
El gráfico 16 nos arroja que los propietarios de las reservas el 56% prefieren utilizar el tipo de semilla nativa para mantener a los cultivos en constante evolución, por efecto natural. Por otro lado, el 44% de los propietarios que usan el tipo de semilla mejorada por que indican que este tipo de semilla les garantiza una buena producción, reduce los costos y es resistente a plagas o enfermedades tradicionales de plantación.

Tabla 27 Sistema silvopastoril de las reservas

| SISTEMA SILVOPASTORIL | N. RESERVAS |
|-----------------------|-------------|
| Si | 21 |
| No | 29 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 17 Sistema silvopastoril



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

El gráfico 17 nos muestra el sistema silvopastoril de las reservas el cual nos indica que el 58 % de los propietarios no tienen sistema silvopastoril y el 42 % de los propietarios si tienen con sistema silvopastoril.

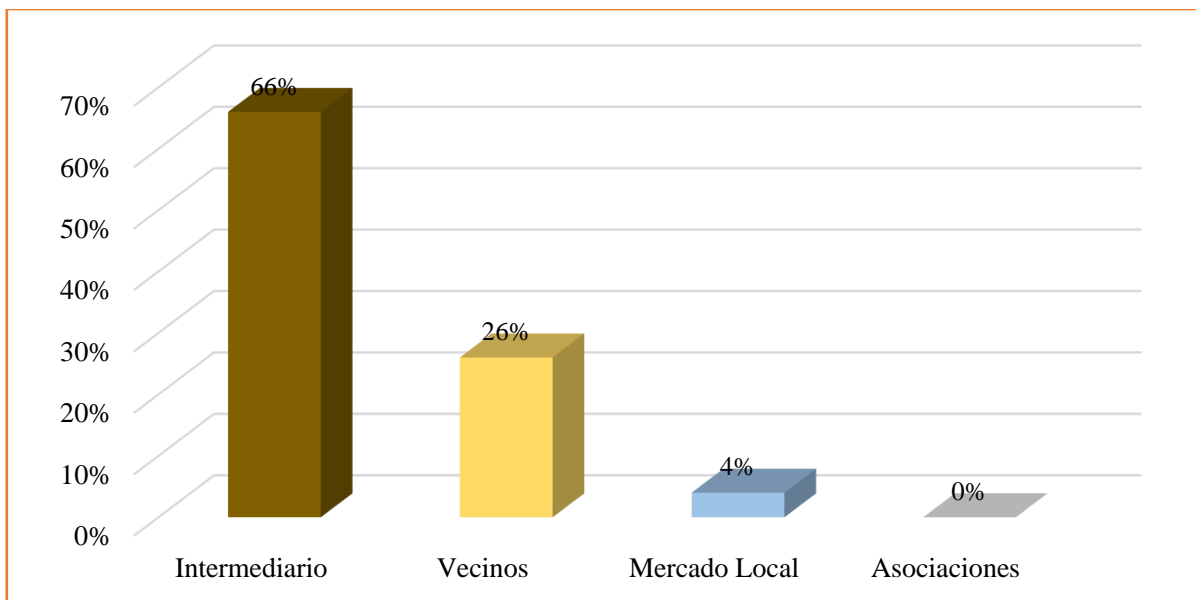
Tabla 28 Principales compradores

| PRINCIPALES COMPRADORES | N. RESERVAS |
|-------------------------|-------------|
| Intermediario | 33 |
| Vecinos | 13 |
| Mercado Local | 2 |

| | |
|--------------|---|
| Asociaciones | 0 |
|--------------|---|

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 18 Principales compradores



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

En el gráfico 18 nos muestra que el 66% de los propietarios indican su principal comprador es por medio de intermediarios. Por otro lado, el 26% de los propietarios su principal comprador son sus vecinos o como ellos mismo lo mencionan por medio del llamado trueque es decir cambian sus productos por el que no posee y el 4% de los propietarios su principal comprador es el mercado local es decir sacan sus ventas en la vereda Santa Elena y la misma comunidad compra sus productos. Por último, cabe resaltar que los propietarios de la reserva indican que no tiene compradores por medio de ninguna asociación.

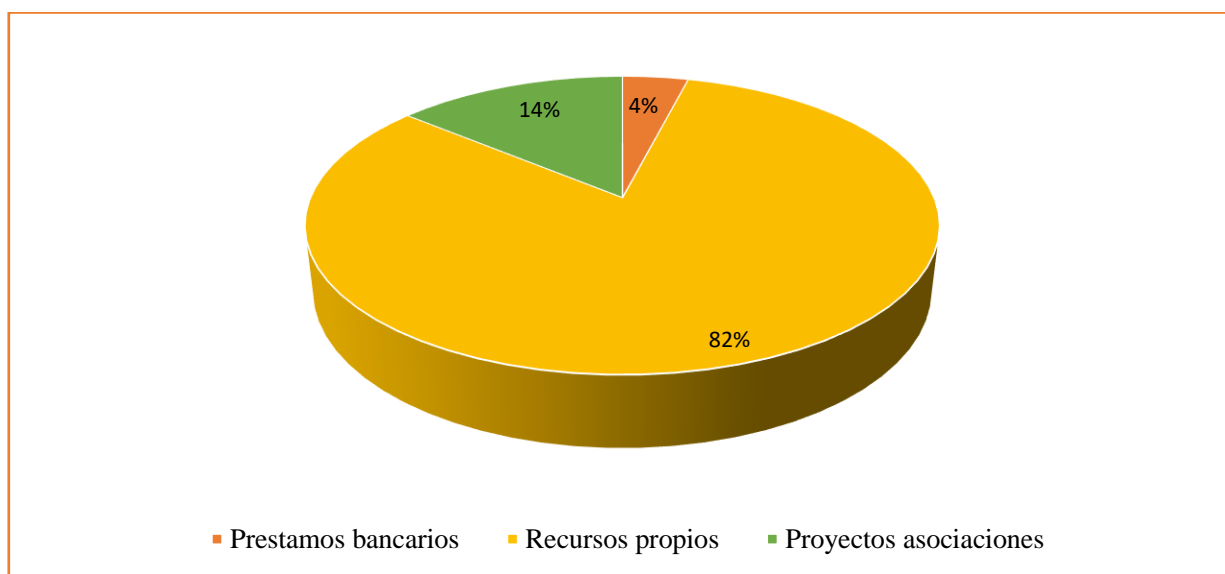
Tabla 29 Principales recursos económicos de las reservas

| PRINCIPALES RECURSOS ECONOMICOS | N. RESERVAS |
|---------------------------------|-------------|
| Préstamos bancarios | 2 |

| | |
|------------------------|----|
| Recursos propios | 41 |
| Proyectos asociaciones | 7 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 19 Recursos económicos



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

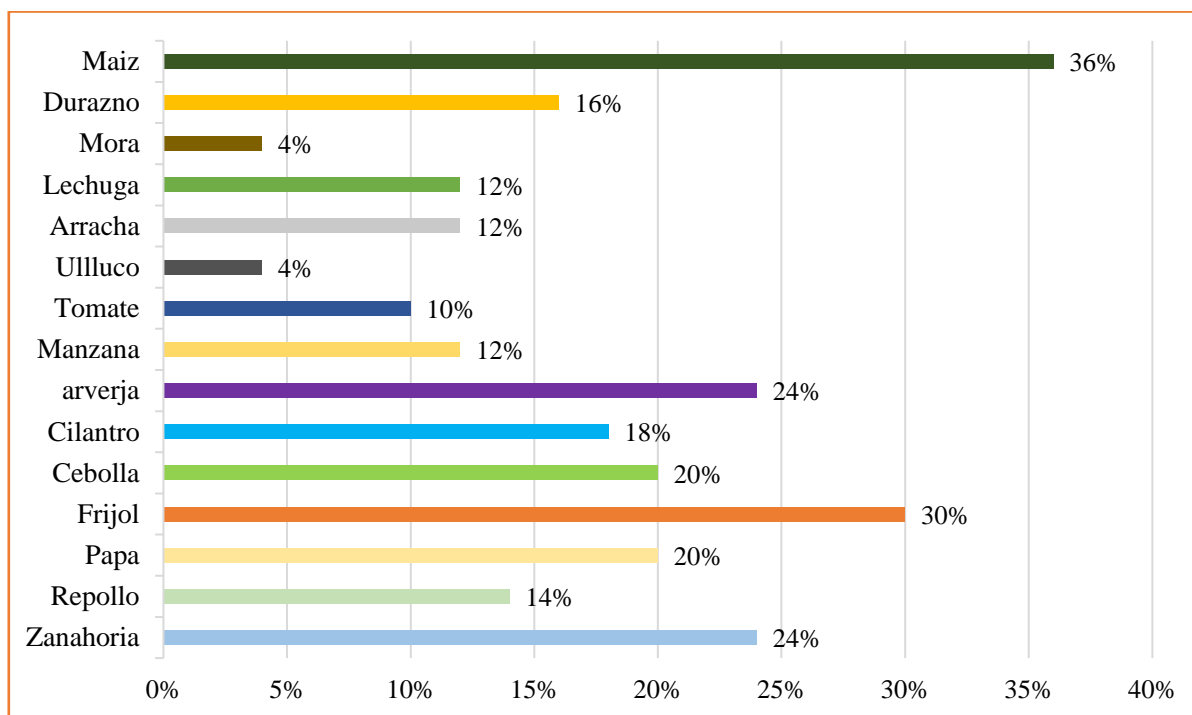
El gráfico 19 nos muestra en cuanto los recursos económicos de las reservas, la cual el 82% de los propietarios sus recursos son propios, es decir, por su cuenta sacan su recurso económico para sustentar los cultivos y actividades que tengan que ver con el desarrollo de sus predios, el 14% de los propietarios indican que cuentan con proyectos de asociaciones que aportan económicamente y con ideas para el desarrollo de sus cultivos o ventas de cualquier tipo de productos y el 4% de los propietarios indican que sus recursos económicos provienen de préstamos bancarios.

Tabla 30 Productos que cultivan en las reservas

| PRODUCTOS QUE CULTIVAN | N. RESERVAS |
|-------------------------------|--------------------|
| Zanahoria | 12 |
| Repollo | 7 |
| Papa | 10 |
| Frijol | 15 |
| Cebolla | 10 |
| Cilantro | 9 |
| Arveja | 12 |
| Manzana | 6 |
| Tomate | 5 |
| Olluco | 2 |
| Arracha | 6 |
| Lechuga | 6 |
| Mora | 2 |
| Durazno | 8 |
| Maíz | 18 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 20 Productos que cultivan



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

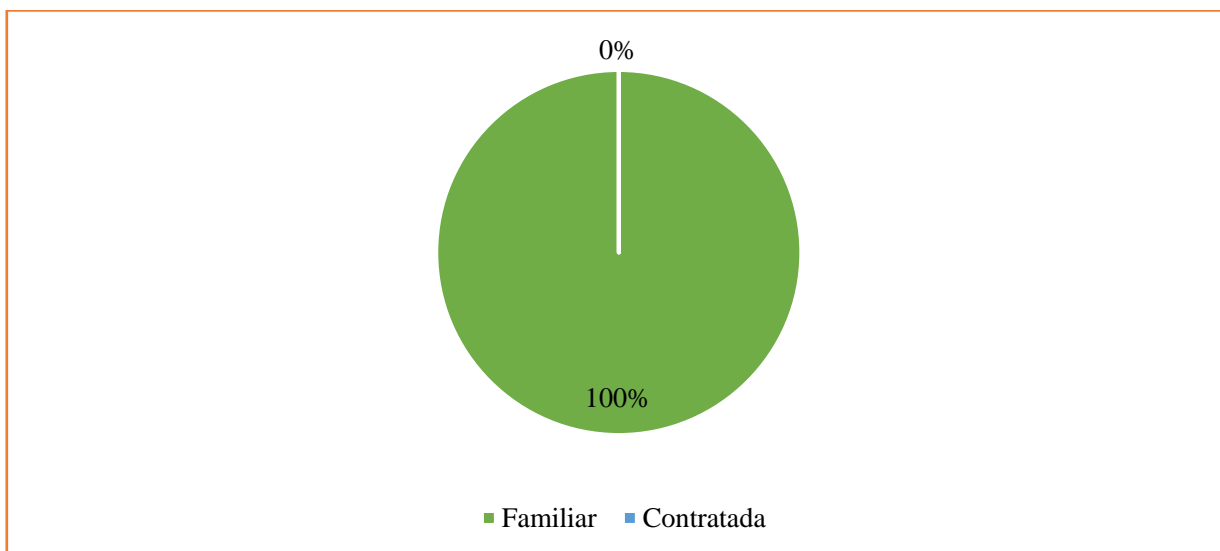
El gráfico 20 nos muestra que el producto que más se cultiva en las reservas es el maíz con un 36%, el frijol con un 30% y la alverja y zanahoria con un 24%. Siguiendo con los productos que se cultivan medianamente es la papa, la cebolla con 20%, y el cilantro con un 18%. Por otro lado, se encuentran los productos que menos se cultivan que es la mora, la lechuga, la arracacha, el ulluco, el tomate, la manzana y el repollo que no se pasan del 15%.

Tabla 31 Mano de obra

| MANO DE OBRA | N. RESERVAS |
|--------------|-------------|
| Familiar | 50 |
| Contratada | 0 |

Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

Gráfico 21 Mano de obra



Fuente: Encuestas – Trabajo de campo

El gráfico 21 nos muestra la mano de obra en las reservas naturales son 100% familiar y ninguna contratada, ya que los propietarios indican que resulta mejor su economía si son ellos mismos quien producen sus tierras.

7. RECOMENDACIONES

En la Subcuenca Parte Alta del Río Molino, se sugiere la posibilidad de avanzar en la infraestructura de acueducto y alcantarillado en las comunidades rurales, ya que la comunidad se caracteriza por tener conciencia frente al cuidado y responsabilidad con el medio ambiente. Sin embargo, por las deficiencias de la infraestructura mencionada hace que se presenten ligeros factores contaminantes.

Por otro lado, en el aspecto socioeconómico se sugiere a entidades ambientales, o en este punto al Acueducto y alcantarillado de Popayán, prestar servicios en asesoría técnica o financiera para impulsar a todos los propietarios de las reservas en los proyectos productivos, para que en su totalidad tengan ideas propias sobre el aprovechamiento de sus recursos naturales de manera sostenible, también para tengan las herramientas suficientes para que sean ellos mismos los productores quienes establezcan los precios de sus productos ya que se refleja que se establecen el precio de venta según el comprador, esto da cabida a reflexionar que no se ve valorada el producto. En conclusión, es importante que se brinde el apoyo en asesoría técnica o financiera para el empoderamiento de los propietarios de las reservas y el buen manejo de los recursos naturales.

Por último, se sugiere un estudio detallado del plan de manejo ambiental que se realizó, donde se encuentra información actual de aspectos ambientales, socioeconómicos y biofísicos de las 50 reservas naturales de la parte alta de la subcuenca río Molino, el cual es apoyo para encontrar problemáticas en los diferentes aspectos y se logre tomar medidas de acción para lograr una conservación óptima de la Subcuenca Parte Alta del Río Molino.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con los mapas de delimitación de las Reservas Naturales de la parte alta de la Subcuenca Parte Alta del Río Molino se puede determinar en cuanto a las redes hídricas que el 98% se encuentran en estado de conservación y protección que se llevan a cabo con la Fundación río Las Piedras y el Acueducto y Alcantarillado de Popayán. Su principal uso hídrico es para el sistema ganadero y consumo humano. Cabe resaltar que el modo de conservación y protección para este recurso es el bosque ripario y la práctica de aislamientos sobre los ecosistemas naturales. Por la misma razón la idea de la comunidad es mantener y aumentar el bosque ripario. Por otro lado, es muy bajo el porcentaje del uso hídrico que es utilizado para la agricultura

Respecto a la identificación y caracterización biofísica se logró desarrollar por la base de datos espacial, por la cual se puede determinar el compromiso y concientización de la comunidad de las reservas naturales en cuanto a la conservación y protección de los animales, aves silvestres, anfibios y reptiles ya que se es muy bajo el nivel de extinción por las medidas protección como a la prohibición de la cacería, entre otras. También se ve reflejado la protección ambiental en la reserva en el uso del suelo que le da a sus reservas naturales debido a que su uso es para la conservación de bosques y potreros.

Por otro lado, respecto a la identificación y caracterización socioeconómica se puede determinar que el sistema de ganadería es la principal fuente de ingreso económico de las familias de las reservas naturales. Por otro lado, el sistema agrícola se identifica por ser medida de autoconsumo familiar, al contrario, una minoría de familias de la reserva llevan sus productos al mercado local. Sus principales cultivos son la zanahoria, repollo, papa, frijol, cebolla, cilantro, alverja, manzana, tomate, ulluco, arracacha, mora y maíz.

Por último, cabe resaltar la importancia de la creación y aplicación de la base de datos espacial ya que se obtuvo la información completa y organizada por categorías de los aspectos biofísicos y socioeconómicos de las reservas naturales, esta se implementó como serie de tablas que contienen entidades vectoriales, raster y atributos.

REFERENCIAS

Alcaldía MORONA. (2015). COMPONENTE BIOFISICO.

http://app.sni.gob.ec/sinlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1460016530001_PDOT_PARROQUIA_ALSHI_2015_V01_15-10-2015_19-53-12.pdf

Bermúdez, F. (2002). *GEOGRAFÍA FÍSICA Y CONSERVACIÓN DE LANATURALEZA*. Obtenido de <https://revistas.um.es/geografia/article/view/46511/4455>

Burgos Ana, B. G. (2015). *la cuenca hidrográfica como espacio geográfico*. Mexico. https://www.researchgate.net/profile/Ana-Burgos-5/publication/303383018_Dimensiones_Sociales_en_el_Manejo_de_Cuencas/links/573f731408aea45ee844feb1/Dimensiones-Sociales-en-el-Manejo-de-Cuencas.pdf#page=20

Caicedo Velosa, I. R. (2020). *Plan de manejo ambiental del área de conservación de Caño Banderas en el municipio de Puerto López, Meta*. Meta. <http://hdl.handle.net/11634/2266>

CORPOGUAVIO. (2015). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL RESERVA FORESTAL PROTECTORA EL PORVENIR EL GUADUAL - MUNICIPIO DE GACHALA*. [file:///C:/Users/DANIELA/Downloads/PMA_RFPR_%20ElPorvenir%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DANIELA/Downloads/PMA_RFPR_%20ElPorvenir%20(1).pdf)

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2009, pág. 6.

(Dollfus, 1976, pág. 31). *EL ESPACIO GEOGRAFICO*. PARIS.

(Dollfus, 1976, pág. 44). *EL ESPACIO GEOGRAFICO*. PARIS.

ESCOBAR, I. E. (2011). *358031 – SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA*. https://datateca.unad.edu.co/contenidos/358031/Escobar_2011_SIG.pdf

(Florez, 2014). Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A.E.S.P. <https://prezi.com/rsptcwjrfazr/acueducto-y-alcantarillado-de-popayan-sa-esp/>

(Humboldt, 2006) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Van Humboldt Los Sistemas de Información Geográfica.

Instituto SINCHI. (2018). DIMENSION ECONOMICA.

<https://www.sinchi.org.co/inirida/dimension-economica>

(Olaya, 2020) Sistemas de Información Geográfica.

<https://psitna.navarra.es/archivo/Documents/Sistemas.de.Informacion.Geografica.pdf>(Plan

de Ordenación y Manejo Subcuenca Río Molino – Pubús, 2006)

https://www.findeter.gov.co/system/files/convocatorias/PAF-MALECONPOPAYAN-C-013-2021/anexo_tecnico_plan_de_ordenacion_y_manejo_de_la_subcuenca_rio_molino.pdf

(Rodríguez, 2021). Definición Geografía. <https://conceptodefinicion.de/geografia/>

(MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA, 2005). Decreto Numero 1220

http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/Decreto_1220+de+2005.pdf/9127b232-8215-46aa-8793

Segrelles, J. (2013). *CONTENIDOS, EVOLUCIÓN ESPISTEMOLÓGICA Y FUENTES.*

Valenzuela, C. R. (1989). *INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA.*

<https://www.redalyc.org/pdf/360/36012424010.pdf>

ANEXO 1 Encuesta

| INFORMACIÓN GENERAL Y DATOS DE CONTACTO DEL PROPIETARIO |
|---|
| Fecha de solicitud: Día (____) Mes (____) Año (____) Ciudad |
| Nombre del encuestado: _____ Documento: C.C: _____ Relación con el propietario de la finca: _____ Nombre Propietario: _____ Teléfono de contacto: _____ |
| Nombres Predios: _____ Localización-Vereda: _____ |
| LINDEROS: _____ Norte: _____ Oriente: _____ Occidente: _____ Sur: _____ |
| Área del predio: _____ Nombre de la Reserva Natural: _____ Altura Mínima _____ Altura Máxima _____ Altura Promedio _____ |

1. El predio tiene casa: Si ____ No ____

2. ¿Viven en la reserva?: Si ____ No ____

3. La vivienda cuenta con los servicios de

| Energía eléctrica | Internet | Televisión por cable | Solución de agua | Pozo séptico | Otro |
|-------------------|----------|----------------------|------------------|--------------|------|
| | | | | | |

4. Para cocinar los alimentos se utiliza principalmente

| Gas propano | Energía eléctrica | Leña | otro |
|-------------|-------------------|------|------|
| | | | |

CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS DE LA RESERVA

Región: Andes (___) Amazonía (___) Orinoquía (___) Pacífico (___) Atlántica (___)

Corregimiento:

Vereda:

Cordillera: Occidental (___) Central (___) Oriental (___)

Subcuenca hidrográfica (Río principal que recibe las aguas de la Reserva):

Microcuencas (quebradas al interior de la Reserva):

¿Cuántas están o no protegidas o conservadas? Protegidas/Conservadas (___) No Protegidas/No Conservadas (___)

Número de nacimientos de agua al interior de la Reserva:

¿Cuántos están o no protegidos o conservados? Protegidos/Conservados (___) No Protegidos/No Conservados (___)

Condiciones topográficas generales: Plano (___) Ondulado (___) Montañoso/Escarpado (___)

Tradicionalmente cómo ha sido el clima en la región? (meses de lluvia y verano) Clima: Muy frío (___) Frío (___) Templado (___) Cálido (___)

Temperatura promedio (°C):

¿Cercanas a la Reserva, existen otras áreas protegidas de carácter local, corredores de conservación definidos, ecosistemas como páramos, humedales entre otros? Si, Cuáles () No ()
 ¿A qué distancia? _____

Ecosistemas naturales existentes en la Reserva: Bosque () Sabana () Desierto () Humedales ()
 Lagunas () Describa su estado de Conservación (Gral.):

¿En la Reserva se han identificado especies de plantas o animales que hayan llegado solos o hayan sido traídos y se están convirtiendo en plagas? Si () No () ¿Cuáles son y en qué zona de la Reserva se encuentran? Bosque____ Cultivos____ Viviendas____ Otro_____

¿El bosque de la Reserva está fragmentado (¿Partes de bosques dispersos que no se conectan entre sí? Si () No ()

Usos del suelo: Cultivos () Ganadería () Plantación forestal () Conservación/Protección ()
 Construcciones () Vías ()

AGUA Y CLIMA

1. Cuenta con algunas de las siguientes fuentes de agua en su reserva:

| Rio | Quebrada | nacimiento | Laguna | otro |
|-----|----------|------------|--------|------|
| | | | | |

2. ¿Consume el agua de estas fuentes:

| Si | No | ¿De dónde? |
|----|----|------------|
| | | |

3.Cuál es el método de aprovisionamiento de agua para las actividades domésticas y/o productivas

| Actividades domésticas | | | | | |
|------------------------|--------|---------|----------|-----------------|------|
| Canal abierto | Bombeo | Acarreo | Manguera | Acueducto rural | Otro |
| | | | | | |

| Actividades productivas | | | | | |
|-------------------------|--------|---------|---------|-----------------|------|
| Canal abierto | Bombeo | Acarreo | Tubería | Acueducto rural | Otro |
| | | | | | |

4. ¿Cuál es su percepción de la calidad del agua utilizada para consumo humano?

| Buena | Regular | Mala | ¿por qué? |
|-------|---------|------|-----------|
| | | | |

5. ¿Cuál es su percepción de la calidad del agua utilizada para actividades productivas?

| Buena | Regular | Mala | ¿por qué? |
|-------|---------|------|-----------|
| | | | |

6. ¿Cuál es la percepción de la disponibilidad y cantidad de agua en su predio para consumo humano?

| Abundante | suficiente | insuficiente |
|-----------|------------|--------------|
| | | |

7. ¿Cuál es su percepción de la disponibilidad y cantidad del agua en su predio para actividades productivas?

| Abundante | suficiente | Insuficiente |
|-----------|------------|--------------|
| | | |

8. ¿Realiza algún tipo de tratamiento al agua antes de consumirla?

| Si | No | Si la respuesta es afirmativa ¿qué tratamiento realiza? |
|----|----|---|
| | | |

9. ¿Ha presentado alguna enfermedad o malestar asociado al consumo de agua en su finca?:

| | | |
|----|----|--|
| Si | No | Si la respuesta es afirmativa, nombre las enfermedades |
| | | |

10. ¿Implementa acciones de consumo responsable de agua en la finca? (por ejemplo: cierre de llaves, revisión de tuberías, medidores, automatización, otras)

| | | |
|----|----|----------|
| Si | No | ¿Cuáles? |
| | | |

PLANTAS SILVESTRES QUE SE OBSERVAN EN LA RESERVA

¿Qué plantas silvestres que se observan en la reserva?

Árboles () Arbustos () Hierbas ()

¿Qué usos hacen del bosque ripario? () extracción de productos () protección del agua () abrevaderos para animales () consumo de agua ()

¿Cuáles son sus planes para los bosques ripario en su reserva en los próximos 5 años?

mantenerlos () eliminarlos () aumentarlos ()

USOS DEL SUELO

1. Especifique las áreas (en hectáreas) según usos del suelo en su predio para:

| Área en pastos (ha.) | Área en cultivos agrícolas | | | Parcelas |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------|
| | Área en producto a 1(_____) | Área en Producto a 2(_____) | Área en producto a 3(_____) | |
| | | | | |

Área en cobertura natural

| | | | |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| <i>Área en bosque natural ha</i> | <i>Área en páramo ha</i> | <i>Área en lagunas ha</i> | <i>Área en Humedales ha</i> |
| | | | |

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Otros usos | |
| <i>Área en bosque plantado</i> | <i>Áreas con explotación minera</i> |
| | |

2. Uso de las coberturas vegetales

- **Uso del bosque natural**

| | | | | |
|---------------------|------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Conservación | Aprovechamiento | Conectividad | Recreación | Actividades académicas e inv. |
| | | | | |

- **Uso del bosque plantado**

| | | |
|------------------------|---------------------|-------------|
| Aprovechamiento | Conectividad | Otro |
| | | |

3. ¿Tiene cercas vivas en su predio?

| | | |
|-----------|-----------|----------------------------------|
| Si | No | Área de Cercas vivas (km) |
| | | |

- **Uso de las cercas vivas**

| Aislamiento de coberturas | barreras rompevientos | División de potreros | conectividad | Linderos | otras |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|----------|-------|
| | | | | | |

4. ¿Tiene algún área de su predio en arriendo?

| Si | No | Área (ha) |
|----|----|-----------|
| | | |

ANIMALES SILVESTRES OBSERVADOS EN LA RESERVA

¿Qué tipo de animales ha podido ver dentro del bosque ripario? ¿Y cuáles son las especies más comunes?

Mamíferos () Aves () Anfibios Reptiles () Peces () Insectos ()

| Grupo de animales | ¿Cuáles? | ¿Cuántos? | descripción |
|-------------------|----------|-----------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

¿Su predio cuenta con bosque ripario? (vegetación encontrada a lado y lado de la cuenca principal) Si___ No___

PLANTAS Y ANIMALES QUE SE HAN EXTINTO DE LA RESERVA (ANTES SE OBSERVABAN Y AHORA NO)

Plantas (Cuales):

Animales (Cuáles):

SISTEMA PRODUCTIVO

¿Qué tipo de sistemas productivos tiene en su Reserva? Agrícolas () pecuarios () forestales () productos no maderables del Bosque ()

¿Qué tanto dependen económicamente los propietarios de la Reserva para su subsistencia? Mucho () Poco () Nada ()

¿En la Reserva se conservan y propagan semillas de frutas u hortalizas que no sean de casas comerciales tratadas con pesticidas y/o productos biológicos, y que no hayan sido modificadas genéticamente? Si () No ()

¿La Reserva o algún predio vecino han sufrido incendios? Si () No () ¿Se realizan quemas periódicas o esporádicas en la Reserva? Si () No ()

PRODUCCIÓN

1. ¿Su reserva le genera ingresos por? Especifique: por ejemplo (Cultivos, venta de leche, venta de ganado, venta de terneros, venta de novillos, venta de especies menores, piscicultura, extracción de madera, plantas aromáticas, venta de hortalizas, etc.).

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

2.

| ¿Qué productos cultiva en su reserva? | Producción por cosecha (en bultos, libras, kilos) / Ha. | Precios de venta (por bulto, kilo, libra) |
|---------------------------------------|---|---|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |

3. ¿Tipos de semillas utilizadas?: Nativas ____ Mejoradas _____

4. Modelo productivo: Químico____ Orgánico _____ Mixto ____

5. ¿Cuenta con sistema silvopastoril?: Si____ No _____

6. Producción de leche en la reserva y destino:

| Cantidad de litros producidos al día | % destinado a cría de terneros y terneras | % destinado a venta | % destinado a consumo familiar | % transformado en queso | % transformado en yogurt | % transformados / otros |
|---|--|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | | |

7. Precios:

| Precio de venta del litro de leche | Precio de venta por kilo en pie |
|---|--|
| | |

8. ¿Cuál es el destino de los productos generados en la Reserva? Ej.: autoconsumo (), comercialización (), otros. Trate de establecer un estimativo en porcentaje para la destinación de cada producto.

9. ¿Con los productos de la Reserva, participa en algún mercado especial? Ej.: orgánicos (), trueque (), comercio justo ()

10. ¿Tiene registros contables que permitan establecer costos de producción y determinar márgenes de ganancia o pérdida en los productos generados? Indique cómo se realizan los registros. Ej.: cuadernos (), formatos (), programas de cómputo ()

11. Si alguno de los sistemas productivos aprovecha productos del bosque (maderables o no) o especies silvestres, ¿realiza prácticas que beneficien su conservación? ¿Cuáles?

12. ¿Los sistemas productivos pecuarios y agrícolas afectan la calidad y la cantidad de agua de la Reserva? ¿Cómo?

13. ¿Se realizan prácticas que benefician la conservación del agua utilizada en los sistemas productivos? ¿Cuáles? Ej.: Biodigestores (), reciclaje de nutrientes (), estanques de oxidación ()

14. Si alguno de los sistemas productivos aprovecha productos del bosque (maderables o no) o especies silvestres, ¿realiza prácticas que beneficien su conservación? ¿Cuáles?

MERCADEO

1. ¿Cómo se determina el precio de los productos que se comercializan?

| De acuerdo con lo invertido | Es fijado por el comprador | Es fijado por el productor | Otro |
|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|------|
| | | | |

2. Principales compradores del producto: Ejemplo: Intermediario, vecinos, mercado local (galería), mercado regionales, asociaciones, centros de acopio, empresas, otros):

3. Nombres del comprador: _____

4. ¿De dónde provienen los principales recursos económicos para los proyectos productivos de su finca?

| Préstamos bancarios | Asociaciones | Recursos propios | Proyectos | Otros |
|---------------------|--------------|------------------|-----------|-------|
| | | | | |

5. ¿Estaría interesado en establecer algún sistema de producción diferente al que está desarrollando actualmente?: Si ____ No ____ ¿Cuáles?: _____

COMERCIALIZACIÓN

1. ¿Es Usted quien comercializa los productos de su finca directamente al consumidor final?: Si ____ No ____

Si la respuesta es negativa, continúen en la pregunta 6 contestar las demás preguntas de este cuadro

2. Antigüedad en la actividad productiva: _____

3. Tipo de establecimiento: Puesto de plaza ____ Supermercado ____ Hipermercado ____
Otra individual _____

4. ¿Cuál es su relación con los compradores?

5. ¿Cómo determina el precio de los productos?

| Lo fija el comprador | Lo fija el vendedor | Fija el mercado |
|----------------------|---------------------|-----------------|
| | | |

6. ¿El lugar donde comercializa sus productos es propio?

| Sí | No | Valor arriendo |
|----|----|----------------|
| | | |

7. ¿Utiliza algún tipo de almacenamiento para sus productos?

| Bodegas | Alberca | Refrigerador | Otro |
|---------|---------|--------------|------|
| | | | |

ASPECTOS SOCIOCULTURALES

¿Hace cuánto tiempo pertenece a los propietarios actuales?

En la Reserva se han realizado investigaciones sobre: Biodiversidad (___) Sistemas productivos (___) Aspectos socioeconómicos (___) Arqueológicos (___) Ninguna (___) Indique de qué tipo, quiénes lo realizaron y si conoce los resultados, incluya los más relevantes

¿Quiénes intervienen en la administración y manejo de la Reserva? ¿Quiénes viven en la Reserva? La familia propietaria (___) Un administrador (___) Nadie (___) Otros (___) Cuales: entidades

¿Los habitantes de la Reserva o su área de influencia tienen acceso a servicios de? Salud (___) Educación (___) Recreación (___)

¿Existen organizaciones que trabajan en la Reserva o su área de influencia? Juntas de acción comunal (JAC) (___) ONG (___) Juntas administradoras de acueductos (___) Ninguna (___)

¿Existen mitos y leyendas en la Reserva o su área de influencia? Si (___) No (___) ¿Cuáles?

¿Hay en la Reserva un jardín ornamental para embellecer la casa o la Reserva? si ___ No ___

¿Existen problemas en la Reserva y su área de influencia? Robo (___) Conflicto por linderos (___) Cultivos ilícitos (___) Megaproyectos (___) Explotación minera (___) Incendios (___) Cacería (___) Extracción de elementos del monte (___) Ninguno (___)

RELACIONES SOCIALES

1. ¿Participa en alguno de los siguientes grupos? (¿cuáles?): Juntas de acción comunal ___ Asociaciones ___ Grupos artísticos y culturales ___ Grupos religiosos ___ Otros ___
¿Cómo se llaman?: _____

2. La atención en salud es realizada en:

| | | | |
|----------|---------|-----------------|-------|
| Hospital | Clínica | Puesto de salud | Otros |
|----------|---------|-----------------|-------|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

3. Principales fuentes de empleo en la vereda o corregimiento donde se encuentra el predio:

4. ¿Quiénes intervienen en la administración y manejo de la Reserva?
5. ¿Existen mitos y leyendas en la Reserva o su área de influencia? ¿Cuáles?
6. ¿Existen y se realizan costumbres o tradiciones en la Reserva o su área de influencia? Indique cuáles y en qué época se realizan.
7. ¿En la Reserva o su área de influencia se usan plantas o fauna silvestre con fines medicinales, alimenticios, rituales, entre otros? Indique cuáles.

CONDICIONES HABILITANTES

1. ¿Qué entiende por un Pago por Servicios Ambientales (PSA)?:
- Una compensación por conservar (cuidado del agua, bosque, páramo) _____
 - Una compensación por reconversión en usos del suelo _____
 - Una compensación por producir en páramo _____
 - Una compensación por no contaminar _____
 - Todas las anteriores _____
 - Otro _____
2. Preferencia del tipo de incentivo: En especie ____ Dinero ____
3. Interés en participar en un proceso conservación del humedal por medio de un esquema de compensación: Si ____ No ____
4. ¿Qué obligaciones cree que tendría si acepta participar en un esquema de compensación?
- Mantener coberturas propias del humedal _____
 - Proteger ecosistemas estratégicos como bosque, nacimientos, lagunas, humedales _____
 - Vincularse en procesos de capacitación (economía solidaria, agroecología, desarrollo empresarial comunitario, fortalecimiento asociativo) _____

d) Uso controlado de la provisión de madera y fibras _____

e) Uso controlado de la provisión de alimentos _____

f) Otro _____

5. ¿Qué considera que es más conveniente para el reconocimiento de los PSA?

Reconocimientos individuales _____ Reconocimientos colectivos _____

6. Documentación legal del predio (Escrituras, certificado de tradición):

Si _____ ¿Cuál? _____ No _____

7. ¿Posee documentos que acrediten la tenencia de la tierra? Especifique cuáles

8. ¿Hacen parte de alguna organización articuladora o red de procesos de conservación? En caso de ser positiva la respuesta, ¿a cuál pertenecen?

9. ¿Sabe bajo qué uso del suelo está la Reserva en el POT o EOT del Municipio

IMPACTO AMBIENTAL

1. ¿Cuáles son las fuentes de contaminación cercanas? _____

2. ¿Hay actividades mineras cerca? Si ___ No ___

3. ¿Si hay sistemas de reciclaje en la comunidad? Si ___ No ___

4. ¿Existe deforestación? Si ___ No ___

Huertas Integrales

5. ¿Se realiza aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en la Reserva? Ej.: lombricultor, compostaje, abonos, entre otros.

6. ¿Posee huertas integrales en su predio? Si ___ No ___

7. ¿Cuántos metros cuadrados posee la huerta? _____

8. ¿Dentro de sus huertas posee lombricultor? Si ___ No ___

9. Si su respuesta anterior fue afirmativa ¿Cuánto es el área (mts^2) que destina para el lombricultivo? _____

10. ¿Qué productos obtiene de la actividad del Lombricultor? Humus (Abono) _____ Carne de lombriz _____ Harina _____ Todas las anteriores _____

11. La lombricomposta es utilizado para: Mejorar los suelos (___), Mejorar los cultivos (___), control de plagas (___), todas las anteriores (___), Otra (_____)

Observaciones y recomendaciones:

1 hora 20 por persona 3 encuestadoras horario de 8am _ 3 (7 horas) final 6 encuestados por día = 3 días (18 encuestados)