

**Formulación de una propuesta de incentivo económico para la conservación de los  
servicios ecosistémicos de un predio ubicado en la RFPN del Río Amaime  
Caso de estudio: Finca La Pangola, Palmira, Valle del Cauca**

Luz Angela Otero Uribe  
Anyela Viviana Chacón Almeyda

Universidad Icesi  
Maestría en Sostenibilidad  
Programas Interdisciplinarios  
Diciembre, 2024  
Cali, Colombia

**Formulación de una propuesta de incentivo económico para la conservación de los  
servicios ecosistémicos de un predio ubicado en la RFPN del Río Amaime  
Caso de estudio: Finca La Pangola, Palmira, Valle del Cauca**

Luz Angela Otero Uribe  
Anyela Viviana Chacón Almeyda

Trabajo de Grado para optar al título de Master en Sostenibilidad

Director del Proyecto  
Alveiro García Méndez

Universidad Icesi  
Maestría en Sostenibilidad  
Programas Interdisciplinarios  
Diciembre, 2024  
Cali, Colombia

## **Resumen**

La necesidad de ingresos económicos y la ausencia de programas de gobierno que catalicen el desarrollo agrario han impulsado gran parte del campesinado colombiano a ampliar sus fronteras agropecuarias, poniendo en riesgo la integridad de los ecosistemas existentes en estos territorios. El objetivo principal del presente trabajo de grado fue formular una propuesta de incentivo económico para conservar los servicios ecosistémicos de un predio ubicado en la RFPN del Río Amaime y el PNN Las Hermosas. El caso de estudio fue la finca La Pangola, en el municipio de Palmira (Valle del Cauca), el cual tiene una extensión de 28.11 ha, de las cuales, 14.18 ha corresponden a coberturas naturales que ofrecen servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales. Con la metodología desarrollada se determinó que el mecanismo idóneo para ser aplicado en la finca La Pangola, es el de Pago por Servicios Ambientales que, por marco normativo sólo puede ser implementado de manera colectiva por lo cual; se hicieron una serie de recomendaciones e indicaciones de los pasos que deberá seguir la propietaria del predio para poder acceder al incentivo económico. Se concluye que, para el campesino colombiano es muy complejo acceder de manera individual a beneficios económicos para la conservación de los ecosistemas, lo que pone en riesgo la sostenibilidad ambiental en los territorios sino se desarrollan desde el Estado unas políticas públicas que favorezcan el trabajo comunitario y faciliten los mecanismos para acceder a los incentivos económicos que permitan preservar la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de las comunidades.

Palabras claves: Incentivo económico, servicios ecosistémicos, conservación, sostenibilidad.

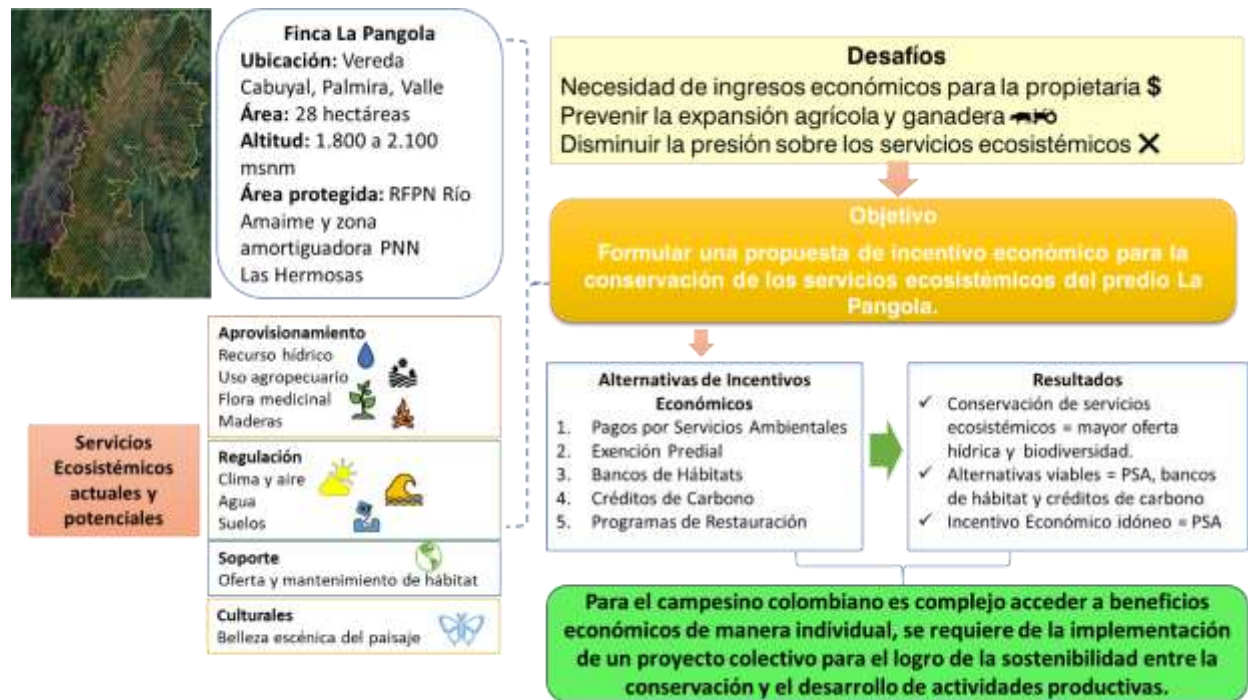
## **Abstract**

The need for economic income and the absence of government programs that catalyze agrarian development has driven a large part of the Colombian peasantry to expand their agricultural frontiers, putting at risk the integrity of the existing ecosystems in these territories. The main objective of this degree work was to formulate a proposal for an economic incentive to conserve the ecosystem services of a property located in the RFPN of the Amaime River and the Las Hermosas PNN. The case study was the La Pangola farm, in the municipality of Palmira (Valle del Cauca), which has an area of 28.11 hectares, of which, 14.18 hectares correspond to natural covers that offer ecosystem services of supply, regulation, support. and cultural. With the

developed methodology, it was determined that the ideal mechanism to be applied on the La Pangola farm is Payment for Environmental Services which, due to the regulatory framework, can only be implemented collectively, therefore, a series of recommendations were made. and indications of the steps that the owner of the property must follow to be able to access the economic incentive. It is concluded that, for the Colombian peasant, it is very complex to individually access economic benefits for the conservation of ecosystems, which puts environmental sustainability in the territories at risk if public policies that favor the development of public policies are not developed from the State. community work and facilitate mechanisms to access economic incentives that allow preserving biodiversity and improving the quality of life of communities.

Key words: Economic incentive, ecosystem services, conservation, sustainability.

### Resumen Gráfico



Fuente: Elaboración propia. Mapa con base en Google Earth y Qgis.

## Introducción

El aumento en el costo de vida, el conflicto armado, la falta de acceso a infraestructura vial, educación, servicios básicos, y la ausencia de programas de Gobierno que catalicen el desarrollo agrario, han impulsado a gran parte de los campesinos colombianos a ampliar la frontera agropecuaria a fin de generar los recursos económicos suficientes que les permitan subsistir dignamente (Amado, 2024) (Buitrago, 2022).

La creciente demanda de recursos naturales ha puesto en riesgo la integridad de muchos ecosistemas comprometiendo la sostenibilidad de los servicios que estos prestan. De aquí, que sea necesario implementar mecanismos para la conservación de la biodiversidad y la provisión de los servicios ecosistémicos que, son los beneficios que obtenemos los seres humanos de manera directa o indirecta de los ecosistemas y que contribuyen en nuestro bienestar y desarrollo sostenible (Andrade, 2009).

Por lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), han desarrollado un marco normativo y de política pública orientada para que los departamentos, municipios, autoridades ambientales, sectores productivos, empresas prestadoras de servicios públicos, agencias de cooperación internacional y Organizaciones No Gubernamentales, aporten en los procesos de conservación y desarrollo productivo sostenible, a través de incentivos como los Pagos por Servicios Ambientales (PSA), los créditos de carbono, la exención predial por conservación y los bancos de hábitat, entre otros (Consejo Nacional de Planeación, 2022). Estos incentivos a la conservación se han convertido en una estrategia clave para proteger los ecosistemas, preservar la biodiversidad y mejorar la calidad de vida de las comunidades en Colombia, mostrando cómo los beneficios económicos pueden impulsar la sostenibilidad.

La Reserva Forestal Protectora Nacional– RFPN del Río Amaime, declarada mediante la Resolución No. 017 del 21 de diciembre de 1938, abarca una extensión total de 26,113.4 hectáreas en los municipios de El Cerrito y Palmira que, sumado al Parque Nacional Natural –PNN Las Hermosas, se constituyen en figuras de conservación que ayudan a mantener la calidad del agua del río Amaime, fuente de abastecimiento para consumo humano, del sector pecuario y

agroindustrial, así como para la producción de energía, en el municipio de Palmira (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2020).

Este trabajo tiene como objetivo principal la formulación de una propuesta de incentivo económico que permita conservar los servicios ecosistémicos y a la vez desarrollar actividades productivas sostenibles, en un predio ubicado en la RFPN del Río Amaime y que, pueda servir de guía para ser replicada en otros predios ubicados en el territorio.

### **Contexto del problema**

La finca La Pangola está ubicada en la cordillera central en la Vereda Cabuyal del Municipio de Palmira, Colombia, en territorios que hacen parte de la RFPN del Río Amaime y de la zona amortiguadora del PNN Las Hermosas (ver Anexo 1). Cuenta con un área de 28.11 hectáreas, situada en un rango altitudinal que va desde los 1800 hasta los 2100 msnm. Las estructuras naturales presentes en el predio, ofrecen una amplia gama de servicios ecosistémicos, que van desde la provisión de agua hasta la regulación del clima. Ello debido a la presencia de tres (3) nacimientos de agua, un área de cobertura vegetal natural de bosque denso, vegetación secundaria en transición con especies de flora nativa, coberturas seminaturales como mosaicos de pastos con espacios arbolados y presencia de fauna silvestre.

No obstante, el predio La Pangola también representa una fuente de ingresos económicos para su propietaria, por lo cual, la necesidad de sostenimiento económico por medio de la ejecución de actividades agropecuarias puede generar la expansión de la frontera agrícola y ganadera y, por consiguiente, ejercer presión sobre los servicios ecosistémicos del predio<sup>1</sup>. Se convierte entonces en todo un desafío, el encontrar un equilibrio entre el desarrollo de actividades productivas y las acciones de conservación, para incentivar la sostenibilidad del predio. Por lo anterior, se requiere de la implementación de un mecanismo que garantice los ingresos económicos que permitan la conservación de los servicios ecosistémicos de la finca La Pangola, sin afectar el desarrollo de las

---

<sup>1</sup> Producto de la expansión de las actividades agropecuarias que podrían ejecutarse en la finca La Pangola, puede modificarse la funcionalidad de los ecosistemas naturales presentes en el predio, por la intervención negativa sobre los servicios ecosistémicos.

actividades productivas que la propietaria requiere para generar los recursos económicos suficientes que le permitan subsistir dignamente y con bienestar.

Con el desarrollo del presente trabajo se pretende resolver la pregunta de investigación para el caso de estudio: ¿Cuál es el incentivo económico idóneo según el marco normativo colombiano que permita conservar los servicios ecosistémicos en la finca La Pangola y a la vez desarrollar actividades productivas sostenibles? En la Figura 1 se observa el diagrama causal del problema planteado.

La Finca La Pangola requiere acceder a un incentivo económico que le permita conservar los servicios ecosistémicos y a la vez desarrollar actividades productivas sostenibles.

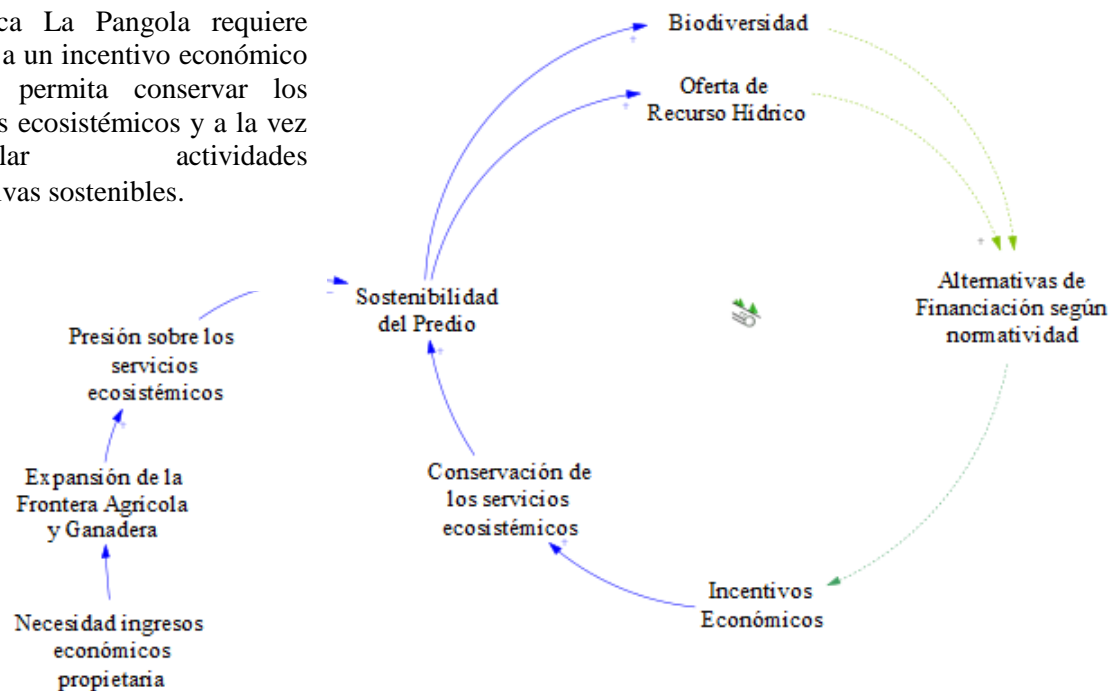


Figura 1 Diagrama causal de la problemática presente Finca La Pangola, Vereda Cabuyal, Municipio de Palmira.

El diagrama causal de la Figura 1, permite explicar gráficamente el contexto del problema: La necesidad de ingresos económicos de parte de la propietaria puede expandir la frontera agrícola y ganadera, aumentando la presión sobre los servicios ecosistémicos, afectando negativamente la sostenibilidad del predio; pero si se logra garantizar la sostenibilidad del predio, se va a aumentar la oferta hídrica y la biodiversidad presente, aumentando las alternativas de financiación ofrecidas por el gobierno nacional al cumplir con el marco normativo y las políticas públicas de protección de los ecosistemas, con lo cual, se aumenta la posibilidad de acceder a incentivos económicos que permitirán incrementar la conservación de los servicios ecosistémicos y por ende, impulsar la sostenibilidad del predio.

### **Objetivo del proyecto**

Formular una propuesta de incentivo económico para la conservación de los servicios ecosistémicos en la finca La Pangola, con el fin de incentivar la sostenibilidad del predio.

### **Objetivos Específicos**

1. Identificar los servicios ecosistémicos actuales y potenciales de la finca La Pangola.
2. Analizar las alternativas de incentivo económico para la conservación de los servicios ecosistémicos que puedan ser implementadas en el predio La Pangola de acuerdo con sus características.
3. Determinar el incentivo económico idóneo a ser aplicado en el predio La Pagola que permita conservar sus servicios ecosistémicos y a la vez desarrollar actividades productivas sostenibles.

## Metodología

### Identificación de los servicios ecosistémicos del predio La Pangola

Para identificar las fronteras agropecuarias presentes en el predio, se realizó un levantamiento topográfico y, sobre la base de una fotografía satelital 1:100.000 se elaboró la descripción de coberturas vegetales, usos actuales y potenciales del suelo, con su respectiva cartografía (shapefile) y salidas gráficas en PDF escala 1:10.000 en coordenadas CTM12, software Qgis.

La caracterización de la flora o identificación y delimitación de las coberturas vegetales presentes en el predio La Pangola, se realizó mediante la metodología *CORINE Land Cover* adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), partiendo de las coberturas identificadas y clasificadas visualmente en una imagen WorldView capturada en enero 19 de 2021, con una resolución espectral de 4 bandas y espacial de 0.50 metros y una resolución espacial de 5 metros y espectral de 5 bandas. La fotointerpretación se realizó a una escala de trabajo 1: 10000. Posteriormente, dichas coberturas identificadas fueron validadas y ajustadas por medio de recorridos de campo realizados en el mes de agosto del 2024.

Se realizó un aforo puntual en época seca (14 de septiembre 2024) y de lluvia (13 de octubre 2024), en el punto de recolección de los tres nacimientos de agua, con el propósito de cuantificar el recurso hídrico. La fauna silvestre se identificó mediante información secundaria del Plan de Manejo Ambiental de la RFPN del Río Amaime y bases de datos del GIBF, observación de campo y entrevista a la propietaria del Predio La Pangola.

Para la caracterización socioeconómica de los beneficiarios del predio La Pangola se realizó entrevista a la propietaria del predio. Con la recopilación de la información de línea base antes descrita, se realizó la identificación de los servicios ecosistémicos actuales y potenciales, con base en la metodología de Ecosistemas del Milenio (Reid, 2005) Los resultados fueron analizados estableciendo las funcionalidades provistas por los ecosistemas presentes en el predio.

## **Análisis de alternativas de incentivo económico**

Con base en los servicios ecosistémicos actuales y potenciales identificados en la finca La Pangola y partiendo de un análisis CATWOE, para abordar el problema desde diferentes perspectivas (Anexo 2), se realizó un análisis de cada uno de los diferentes mecanismos de incentivo económico asociados a objetivos de conservación establecidos en la normatividad colombiana, para lo cual se evaluó su aplicabilidad en términos jurídicos, económicos, duración, viabilidad ambiental y requerimientos de la propietaria.

Se analizaron los siguientes incentivos a la conservación que se encuentran dentro del marco normativo colombiano: Pagos por Servicios Ambientales – PSA (Decreto 870 de 2017 y Decreto 1007 de 2018), exención predial (Ley 299 de 1996), bancos de hábitat (Decreto 2099 de 2016, la Resolución 1051 de 2017 y la Resolución 256 de 2018), créditos de carbono (Resolución 1447 de 2018, Ley 2169 de 2021 y Resolución 007 de 2024), y programas de restauración ecológica (Ley 1930 de 2018).

## **Determinación del incentivo económico idóneo a ser aplicado**

Teniendo en cuenta criterios comparables entre las alternativas de incentivo económico que son factibles de ser implementadas en el predio La Pangola, se elaboró la matriz de decisiones mostrada en el Anexo 3 a partir de las características de cada mecanismo, como herramienta para evaluar los factores relevantes a ser considerados y seleccionar la opción idónea, con base en la normatividad aplicable, la información de fuentes gubernamentales y de la autoridad ambiental, las características del predio La Pangola, las necesidades de la propietaria y los servicios ecosistémicos actuales y potenciales identificados.

Una vez seleccionado el mecanismo de conservación de los servicios ecosistémicos más apropiado para la finca La Pangola, se formuló una propuesta para que la propietaria pueda acceder al incentivo económico seleccionado, presentando una serie de recomendaciones y los pasos a seguir para que dicho mecanismo pueda ser aplicado.

## Resultados y Discusión

### Identificación de los servicios ecosistémicos del predio La Pangola

Los servicios ecosistémicos son entendidos como las contribuciones directas o indirectas que se obtienen de los ecosistemas para el bienestar humano. En el documento “Línea base ambiental Finca La Pangola”, se presenta el trabajo realizado con base en las visitas de campo y la información secundaria con la cual, se realizó el levantamiento de las coberturas vegetales y la caracterización de los componentes de flora, fauna, recurso hídrico, clima y geomorfología presentes en el predio que, sirvieron para la identificación de los servicios ecosistémicos actuales y potenciales. En el levantamiento de las coberturas vegetales detallado en el documento anteriormente mencionado, se encontró lo siguiente:

*Tabla 1 Distribución de las coberturas vegetales*

<b>Cobertura</b>		<b>Ha</b>	<b>%</b>
Coberturas agropecuarias	Cultivos permanentes herbáceos	1,17	4%
	Pastos limpios	6,82	24%
	Pastos arbolados	1,24	4%
	Pastos enmalezados	4,70	17%
	<b>Subtotal</b>	<b>13.93</b>	<b>49%</b>
Coberturas Naturales	Bosque abierto	6,74	24%
	Bosque fragmentado	4,40	16%
	Arbustal	3,04	11%
	<b>Subtotal</b>	<b>14.18</b>	<b>51%</b>
<b>Total</b>		<b>28,11</b>	<b>100%</b>


Fuente: Este estudio

Se aprecia que en la finca La Pangola las coberturas agropecuarias representan el 49%, mientras las coberturas naturales alcanzan el 51% de las 28,11 hectáreas de extensión del predio. Estas coberturas naturales consisten en la presencia de 14,18 Ha de vegetación secundaria alta y baja, bosques abiertos y arbustales, acorde con el objetivo del área protegida del RFPN Río Amaime.

Se definieron los tipos de servicios ecosistémicos presentes en relación con el beneficio que aportan a la propietaria y a la comunidad de la vereda el Cabuyal, bien sea por provisión directa de los servicios, o por el beneficio que resulta de las interacciones, relaciones y flujos ecológicos, siendo estos:

1. **Servicios de aprovisionamiento:** Corresponde a los bienes y productos, que se obtienen directamente de los ecosistemas a manera de provisión para su beneficio que, en el caso de La Pangola corresponde al uso del recurso hídrico, uso agropecuario, uso de flora medicinal y uso de maderas para fuente energéticas de manera ocasional.

Tabla 2 Aprovisionamiento del recurso hídrico

<p><b>TIPO DE SERVICIO: APROVISIONAMIENTO</b></p>							
<p><b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b></p>	<p>Aprovisionamiento de recurso hídrico (Actual)</p>						
<p><b>DESCRIPCIÓN</b></p>	<p>El aprovisionamiento del recurso hídrico corresponde al abastecimiento para el consumo doméstico y agropecuario de la propietaria de la finca La Pangola y de quince (15) familias de la vereda El Cabuyal. Tres nacimientos de agua existentes en el predio, sirven para suplir las necesidades de la propietaria, como es el uso doméstico, agua para los semovientes y de manera ocasional cultivos. En la zona no se cuenta con un acueducto formalizado, por lo cual, cada una de las familias tienen sus propias redes extendidas a través de La Pangola, y se abastecen de cuerpos lóticos que limitan o se encuentran en el predio tales como, el río Cabuyal límite sur, dos quebradas que se encuentran hacia el límite oeste y desde un tanque de almacenamiento de la finca. Además, el río Cabuyal constituye uno de los principales afluentes de la cuenca del río Amaimé.</p>						
<p><b>BENEFICIARIOS</b></p>	<p>Propietaria de la Pangola, comunidades rurales campesinas vereda Cabuyal y habitantes de los sectores poblados aledaños del corregimiento de Toche.</p>						
<p><b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b></p>	<p>ALTA</p>	<p>Debido a las fuentes superficiales de agua que proveen el recurso hídrico para las actividades principalmente agropecuarias y en menor medida para usos domésticos. Siendo el principal uso de aprovisionamiento doméstico, semovientes y riego para cultivos en menor proporción.</p>					
<p><b>RELACIÓN CON LA PANGOLA</b></p>							
<p><b>DEPENDENCIA</b></p>				<p><b>IMPACTO</b></p>			
<p>ALTA</p>	<p>MEDIA</p>	<p>BAJA</p>	<p>NULA</p>	<p>ALTO</p>	<p>MEDIO</p>	<p>BAJO</p>	<p>NULO</p>
<p>X</p>				<p>X</p>			
<p>Tomando en cuenta que La Pangola cuenta con recurso hídrico lotico, de tipo subterráneo (nacimientos de agua) como superficial (río Cabuyal), la dependencia fue calificada de tipo alta.</p>				<p>El aprovisionamiento de agua superficial tiene una alta incidencia en las actividades domésticas y agropecuarias de la Pangola, por lo cual al verse afectado la disponibilidad del recurso hídrico afectaría gravemente su subsistencia.</p>			


Fuente: Este estudio

Tabla 3 Aprovechamiento para la Ganadería

<b>TIPO DE SERVICIO: APROVISIONAMIENTO</b>							
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>	Aprovechamiento para la Ganadería (Actual)						
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Este servicio ecosistémico está relacionado con la producción natural de vegetación nativa con uso de forraje, producto de la vocación del uso del suelo, para este servicio se emplea coberturas antropizadas con un manejo tradicional de pequeña escala, con fines pecuarios.						
<b>BENEFICIARIOS</b>	Propietaria del predio La Pangola y vecinos que arriendan en el predio.						
<b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b>	ALTA	Este servicio ecosistémico es uno de los más relevantes para las comunidades rurales campesinas, pues allí se ven representados sus medios de vida y subsistencia, y las actividades económicas de producción agropecuaria, que proporcionan alimento para el autoconsumo y su comercialización.					
<b>RELACIÓN CON LA PANGOLA</b>							
<b>DEPENDENCIA</b>				<b>IMPACTO</b>			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
X					X		
la dependencia con La Pangola se considera alta, puesto aproximadamente el 48% (13,93 ha) de su área están dentro de coberturas destinadas para fines pecuarios (pastos limpios, pastos arbolados, mosaico de pastos y cultivos, pastos enmalezados), estos corresponden a espacios puntuales dedicados para la ganadería.				En caso de que en La Pangola se intervenga más áreas con otras actividades diferentes a la conservación ambiental, las áreas que actualmente están destinadas a la producción pecuaria pueden ver afectadas su calidad y sostenibilidad a largo plazo pues los ciclos biogeoquímicos (ciclo del agua, y ciclado de nutrientes como el fósforo, carbono, nitrógeno, entre otros), se verán interrumpidos, afectando la economía de la propietaria.			

Fuente: Este estudio

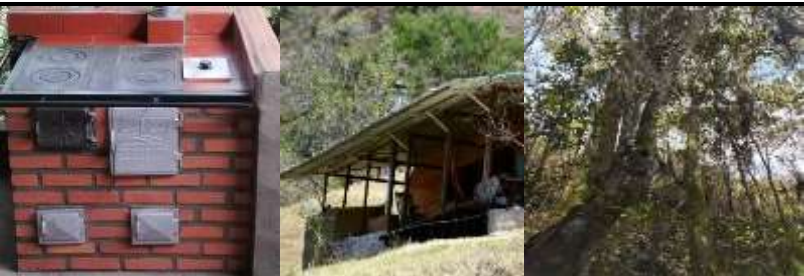
Tabla 4 Aprovechamiento para el uso medicinal de la flora

<b>TIPO DE SERVICIO: APROVISIONAMIENTO</b>							
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>	Flora para uso medicinal (Potencial)						
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>Corresponde al potencial uso medicinal de la flora, aunque se limita al tratamiento de dolencias y malestares menores, ya que su uso se ha visto reducido con el paso de los años conforme se ha reemplazado la medicina tradicional por el servicio de salud que proporciona el Estado y el sector privado. Sin embargo, las coberturas naturales presentes en el predio poseen flora nativa con potencial medicinal, a continuación, se listan las especies de uso medicinal más relevantes, presentes en la Pangola:</p> <p>Yarumo (<i>Cecropia spp.</i>) cuyos brotes foliares y hojas desarrolladas se pueden usar para tratar la tos y el asma al tener propiedades expectorantes, antiasmáticas, antiinflamatorias y analgésicas (Guerrero, 2001)</p> <p>Curador (<i>Bocconia frutescens</i>) presenta propiedades antimicrobianas (Grandtner, 2013)</p>						

	<p>Sueldaconsuelda (<i>Pseudelephantopus spiralis</i>) presenta propiedades antiplasmódicas y antileishmaniasis.          Hojas de sangre (<i>Iresine sp</i>) registran propiedades antimicrobianas, antioxidantes.          Sangregao (<i>Croton gossypifolius</i>), registra actividades antiinflamatorias          Cedro (<i>Junglans neotropica</i>) presenta propiedades antimicrobianas, antiestafilocócica (Dipankar C, 2011)</p>						
<b>BENEFICIARIOS</b>	Propietaria del predio La Pangola y comunidades rurales campesinas vereda Cabuyal.						
<b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b>	BAJA/NULA		Corresponde a un servicio ecosistémico que se utiliza como alternativa al sistema de salud pública, y se encuentra ligado al sistema de creencias y de uso tradicional. De allí se utilizan especies con propiedades medicinales, aunque su dependencia es baja y se ha visto reducido con el paso del tiempo.				
RELACIÓN CON LA PANGOLA							
DEPENDENCIA				IMPACTO			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
			X			X	
No existe dependencia de parte de La Pangola sobre este servicio ecosistémico, pues es un uso potencial.				Puesto que la mayoría de las plantas utilizadas se encuentran en los espacios de coberturas naturales pero el ingreso está restringido a la propietaria.			

Fuente: Este estudio


Tabla 5 Aprovechamiento de la flora para uso dendroenergético

<b>TIPO DE SERVICIO: APROVISIONAMIENTO</b>							
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>	Flora para uso dendroenergético (Potencial)						
<b>DESCRIPCIÓN</b>	A pesar de que el servicio de combustible doméstico es usualmente abastecido por medio de gas propano, la propietaria y sus vecinos tienen como alternativa el uso de leña de las cercas vivas y las áreas de coberturas con vegetación secundaria, como fuente combustible para el consumo doméstico, principalmente para la cocción de alimentos. Esto teniendo en cuenta que la CVC en la vereda Cabuyal hizo la entrega de estufas ecoeficientes para el uso de leña.						
<b>BENEFICIARIOS</b>	Propietaria del Predio La Pangola.						
<b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b>	BAJA		Dado el bajo uso y aprovechamiento de la leña, pues ha disminuido por parte de las comunidades debido a enfermedades respiratorias, se identificó que el uso de especies vegetales presentes en las cercas vivas, estacas secas y ramas caídas es esporádico sin depender significativamente de la oferta y disponibilidad del recurso, sin embargo, es un uso potencial.				
RELACIÓN CON LA PANGOLA							
DEPENDENCIA				IMPACTO			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
		X					X
La vegetación presente en el predio La Pangola tiene un uso potencial como dendroenergético, aunque por parte de la propietaria es esporádico, sin embargo, por la extensión del predio y la presencia de vecinos se puede dar un uso potencial (con o sin autorización de la propietaria) para la cocción de alimentos, por lo cual es una dependencia es baja.				En la propietaria del predio es nula pues el uso de la leña es ocasional.			

Fuente: Este estudio


**2. Servicios de regulación:** Corresponde a los servicios derivados de los procesos ecosistémicos presentes en La Pangola, es decir todos aquellos que son producto del flujo, interrelaciones e interacciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas presentes en el predio, identificándose la regulación del clima y calidad del aire, regulación hídrica y purificación del agua, regulación de la erosión y purificación del suelo; gracias a la presencia de 14,18 Ha de vegetación secundaria alta y baja, bosques abiertos.

Tabla 6 Regulación climática y calidad del aire

<b>TIPO DE SERVICIO: REGULACIÓN</b>							
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>		Regulación del clima y calidad del aire (Actual)					
<b>DESCRIPCIÓN</b>		La regulación climática y de la calidad del aire resulta importante tanto para el confort térmico de las unidades domésticas y hogares, como para el sombrío del ganado en las áreas de pastizales. Además de lo anterior, el aporte de GEI relacionado con la actividad ganadera y gases contaminantes asociados a las actividades antrópicas, hace que el mantenimiento de las coberturas arbóreas tenga un efecto positivo en su captura y almacenamiento, proporcionando un servicio ecosistémico de importancia para los beneficiarios.					
<b>BENEFICIARIOS</b>		Propietaria predio La Pangola, comunidades rurales campesinas vereda Cabuyal, habitantes de los sectores poblados aledaños del corregimiento de Toche, casco urbano de Palmira y población flotante.					
<b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b>		MEDIA	El mantenimiento de procesos naturales de captura y almacenamiento de carbono resulta de importancia para los beneficiarios, pues permite gozar de condiciones óptimas de vida con excelente calidad del aire y clima.				
RELACIÓN CON LA PANGOLA							
DEPENDENCIA				IMPACTO			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
	X			X			
La dependencia de este servicio por parte de la propietaria y los vecinos del predio La Pangola es media puesto que no hay fuentes de emisiones de GEI representativas en la zona, sin embargo, las coberturas naturales y seminaturales presentes en el predio permiten la asimilación, captura y almacenamiento de las sustancias contaminantes por parte de la vegetación, generando condiciones climáticas óptimas para una buena calidad de vida.				Por tratarse de un área rural con presencia de vegetación ya sea por coberturas naturales o seminaturales, la incidencia para la comunidad de la vereda El Cabuyal es media, no obstante, como los GEI producto de los centros urbanos no se concentran solo en las fuentes de emisión, las coberturas naturales en el área circundante permiten la captura y almacenamiento de carbono, siendo regulador del aire y clima, y teniendo en cuenta que la fragmentación ecológica cada vez es mayor, estas áreas representan importancia alta para la comunidad en general.			

Fuente: Este estudio

Tabla 7 Regulación hídrica y purificación del agua.

<b>TIPO DE SERVICIO: REGULACIÓN</b>							
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>	Regulación hídrica y purificación del agua (Actual)						
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Este servicio está relacionado con los procesos de escorrentía, recarga y descarga de acuíferos y otras dinámicas hidrológicas que influyen en el ciclo del agua y la oferta de recurso hídrico en el área de La Pangola y zonas aledañas. Igualmente incluye la capacidad propia de los sistemas hídricos de autodepurarse y ser resilientes frente a fuentes de contaminación externas, purificando la fuente receptora y realizando un tratamiento natural de los residuos líquidos.						
<b>BENEFICIARIOS</b>	Comunidades rurales campesinas de la vereda El Cabuyal y habitantes de los sectores poblados aguas abajo.						
<b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b>	ALTA	La mayoría de las unidades de vivienda de la vereda El Cabuyal cuentan con un pozo séptico para la recepción de residuos líquidos de tipo doméstico, siendo muy pocos los que realizan un vertimiento directo sobre los cuerpos de agua superficiales. Igualmente, por las condiciones de relieve, y la presencia de cuerpos hídricos que son afluentes del río Cabuyal han permitido mantener una excelente calidad de agua como lo demuestra el análisis microbiológico adjunto (ver documento “Línea base componentes bióticos y abióticos presentes en el predio La Pangola”).					
<b>RELACIÓN CON EL PROYECTO</b>							
<b>DEPENDENCIA</b>		<b>IMPACTO</b>					
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
X				X			
En la parte baja zona sur de la finca La Pangola pasa el río Cabuyal, que constituye la fuente hídrica de abastecimiento de agua de los habitantes de la Vereda Cabuyal, tanto para consumo humano como para uso agropecuario.				Por la presencia de coberturas naturales que corresponden a 14,18 Ha de vegetación secundaria alta y baja, y bosques abiertos, permiten ser un filtro para la purificación del agua de escorrentía. Además, el predio tiene tanque séptico y no realiza vertimiento sobre el río Cabuyal.			

Fuente: Este estudio

Tabla 8 Regulación de la erosión y purificación del suelo.


<b>TIPO DE SERVICIO: REGULACIÓN</b>	
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>	Regulación de la erosión y purificación del suelo (Actual)
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Este servicio ecosistémico responde a los procesos de ciclado de materia orgánica y nutrientes que ocurre naturalmente en el suelo, de los cuales se beneficia la comunidad al ser la fuente receptora de las aguas servidas domésticas (pozos sépticos) y de los residuos sólidos domésticos, los cuales son usualmente enterrados por la falta de recolección de basuras por parte del municipio. En esta medida el suelo cumple con recibir dichos aportes de materia orgánica e incorporarlos en los ciclos naturales, siendo importante para el mantenimiento de las condiciones de higiene y salubridad en el entorno doméstico.

<b>BENEFICIARIOS</b>	Propietaria predio La Pangola, comunidades rurales campesinas de la vereda El Cabuyal y habitantes de los sectores poblados cercanos.						
<b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b>	ALTA	Su importancia está relacionada con ser el soporte para la realización en las actividades agropecuarias, que corresponden a uno de los renglones de mayor importancia en la economía regional. Igualmente, su mantenimiento incide en el control de procesos erosivos y de inestabilidad del terreno.					
<b>RELACIÓN CON EL PROYECTO</b>							
<b>DEPENDENCIA</b>				<b>IMPACTO</b>			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
X				X			
Teniendo en cuenta que en el 48,7% del predio la Pangola se realizan actividades que dependen del uso directo del suelo como es la ganadería y en menor proporción la agricultura, por lo cual una calidad de suelo óptimo con capacidad de regular procesos erosivos e inestabilidad del suelo, es de importancia alta para la propietaria y los aledaños que puedan verse afectados por temas de pendiente.				El uso actual de suelo en La Pangola ha sido realizado de manera sostenible, sin embargo, en caso de expandirse las coberturas agropecuarias puede generar procesos erosivos e inestabilidad que puede afectar el ciclado de materia orgánica y nutrientes.			

Fuente: Este estudio

3. **Servicios de soporte:** Aproximadamente el 50% del área de La Pangola se encuentra en coberturas naturales como son: Bosque abierto, bosque fragmentado y arbustal, los cuales son espacios donde se desarrollan los ciclos biogeoquímicos (ciclo del agua, y ciclado de nutrientes como el fósforo, carbono y nitrógeno, entre otros), también los procesos de formación del suelo y la producción primaria (fotosíntesis), todo lo cual se constituye en servicios de soporte de hábitat fundamentales para mantener la biodiversidad que está presente en el predio.

Tabla 9 Soporte en la oferta y mantenimiento de hábitat


<b>TIPO DE SERVICIO: SOPORTE</b>							
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>	Oferta y mantenimiento de hábitat (Actual)						
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Corresponde a la base para el suministro directo e indirecto de los demás servicios ecosistémicos de tipo cultural, de regulación y de aprovisionamiento, pues de este dependen el mantenimiento de redes tróficas, procesos de sucesión vegetal, control y manejo de plagas de los sistemas productivos, productividad primaria, entre otros. Está representado por los espacios de uso que ofrecen hábitat para la fauna y flora nativas.						
<b>BENEFICIARIOS</b>	Propietaria predio La Pangola, comunidades rurales campesinas de la vereda El Cabuyal y habitantes de las zonas pobladas cercanas.						
<b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b>	ALTA	Aunque de manera indirecta, la dependencia sobre el servicio se considera alta en la medida en que influye significativamente en la disponibilidad, calidad y acceso sobre los demás servicios ecosistémicos de los que dependen los diferentes beneficiarios.					
<b>RELACIÓN CON EL PROYECTO</b>							
<b>DEPENDENCIA</b>				<b>IMPACTO</b>			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
X				X			

La presión actual que tiene el predio La Pangola por la ampliación de la frontera agropecuaria puede generar pérdida de los hábitats naturales que pueden ser irrecuperables.	Con las actividades agropecuarias actuales en caso de que se expandan, se podría presentar modificaciones en las características del servicio ecosistémico, principalmente por cambios generados en la estructura y disponibilidad de hábitats de la fauna silvestre, la alteración del hábitat de las comunidades hidrobiológicas y la alteración de la fauna edáfica, por actividades de ganadería y agrícolas que producen remoción de cobertura vegetal y uso de agroquímicos.
---	--

Fuente: Este estudio

4. **Servicios culturales:** La Pangola se encuentra en la Reserva Forestal Protectora Nacional Río Amaime y en la zona amortiguadora del Parque Nacional Paramo de Las Herosas, una zona que tiene coberturas naturales y cuerpos hídricos como el río Cabuyal, permitiendo configurar estructuras geográficas y paisajísticas de gran belleza y gusto para los sentidos, lo que permite considerar un gran potencial recreativo a través del ecoturismo.

Tabla 10 Cultural, belleza escénica del Paisaje.

<b>TIPO DE SERVICIO: CULTURALES</b>		
<b>SERVICIO ECOSISTÉMICO</b>	Belleza escénica del paisaje (Potencial)	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Corresponde a la presencia de sitios de interés paisajístico asociados al atractivo escénico del entorno, los cuales son utilizados como referentes espaciales y culturales, o que se encuentran arraigados a la cotidianidad de las comunidades y les genera bienestar y agrado. Dentro de los sitios identificados en el predio La Pangola está el paisaje hacia la cordillera central, el río Cabuyal para la recreación de los beneficiarios, el bosque nativo con especies de Palmas de Cera, que pueden ser de interés turístico ambiental y educación pues se trata de una especie vedada de interés nacional.	
<b>BENEFICIARIOS</b>	Comunidades rurales campesinas vereda Cabuyal, habitantes de los sectores poblados del Corregimiento de Toche y población flotante.	
<b>NIVEL DE DEPENDENCIA POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS</b>	BAJA	Hace parte del conjunto de referentes espaciales y culturales que generan agrado, bienestar y sentido de pertenencia del territorio, por ser parte de la cotidianidad y entorno tradicional de los beneficiarios.

RELACIÓN CON EL PROYECTO							
DEPENDENCIA				IMPACTO			
ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	ALTO	MEDIO	BAJO	NULO
		X			X		
Actualmente no se cuenta con ingresos económicos de las actividades del turismo, recreación y educación ambiental, sin embargo, por las geoformas, flora y fauna presente en el predio La Pangola, que conforma la belleza escénica del paisaje, permitirían un uso potencial del predio para estas actividades.				En caso de aplicarse un Plan de Manejo Ambiental que incluya las actividades de turismo ambiental y recreación para el predio La Pangola, este tendría una incidencia media como fuente de sostenimiento económico que permitirá la conservación o posible ampliación de las coberturas naturales del predio.			

Fuente: Este estudio

Como se mencionó los servicios ecosistémicos están relacionados con la provisión directa e indirecta de beneficios por parte de los ecosistemas al ser humano. Estos se asemejan a unidades que conforman la base de los medios de vida de las comunidades y de las condiciones de bienestar de sus usuarios, al estar relacionados con las actividades económicas y de subsistencia. A continuación, se resumen los servicios ecosistémicos identificados en el Predio La Pangola y su dependencia e impacto en los beneficiarios directos e indirectos.

*Tabla 11 Relaciones de dependencia e impacto identificadas para los servicios ecosistémicos presentes en La Pangola.*

CATEGORIA DEL SERVICIO ECOSISTEMICO	SERVICIO ECOSISTEMICO	DEPENDENCIA DE LOS BENEFICIARIOS (ALTA, MEDIA, BAJA)	IMPACTO EN LOS BENEFICIARIOS (ALTO, MEDIO, BAJO)	EXISTENTE Y POTENCIAL
Aprovisionamiento	Agua	Alta	Alto	Actual
	Ganadería	Alta	Medio	Actual
	Flora uso medicinal	Baja/nula	Bajo	Potencial
	Recurso Dendroenergético	Baja	Nulo	Potencial
Regulación	Regulación Climática y Calidad del aire	Alta	Alto	Actual
	Regulación hídrica y purificación del agua	Alta	Alto	Actual
	Retención y purificación del suelo	Alta	Alto	Actual
Soporte	Oferta y mantenimiento de hábitat	Alta	Alto	Actual
Cultural	Belleza escénica del paisaje	Baja	Medio	Potencial

Fuente: Este estudio

## **Análisis de alternativas de incentivo económico**

De acuerdo con los servicios ecosistémicos actuales y potenciales identificados en la finca La Pangola, resumidos en la Tabla 10, se realizó un análisis de cada uno de los incentivos económicos a la conservación que se encuentran dentro del marco normativo colombiano, evaluando su aplicabilidad en términos jurídicos, económicos, duración, viabilidad ambiental y necesidades de la propietaria.

### **a) Pagos por Servicios Ambientales – PSA bajo la modalidad hídrica**

Teniendo en cuenta que la finca La Pangola se encuentra ubicada en un territorio que hace parte de la RFPN del Río Amaime y de la zona amortiguadora del PNN Las Herosas, que dentro la caracterización de los servicios ecosistémicos se destacan el de aprovisionamiento de agua y de regulación hídrica, y que como beneficiarios de estos servicios se identificaron a la propietaria de la Pangola, a las comunidades rurales campesinas de la vereda Cabuyal y a los habitantes de los sectores poblados aledaños del corregimiento de Toche que se abastecen del río Cabuyal, el PSA bajo modalidad hídrica es la mejor alternativa para este tipo de mecanismo.

El objetivo principal de los PSA bajo modalidad hídrica es el promover la protección de áreas y ecosistemas estratégicos que abastecen del recurso hídrico a acueductos municipales, distritales o veredales, mediante un incentivo económico en dinero o en especie que reconocen los interesados de los servicios ambientales a los propietarios, por las acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos (Minambiente, 2020).

Además, en el Plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 de Palmira, quedó dentro de los objetivos socioecológicos el garantizar la provisión de servicios ambientales, de regulación, calidad hídrica y conservación de la biodiversidad, a través del diseño e implementación de un esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) en la Cuenca del río Amaime, financiado con los recursos del 1% de los ingresos corrientes habilitados a través del artículo 111 de la ley 99 de 1993 y sus normas modificatorias y reglamentarias (Alcaldía de Palmira, 2024); lo que habilita desde el punto de vista jurídico y económico, el mecanismo de PSA bajo modalidad hídrica, para ser aplicado en el predio La Pangola.

Según un estudio realizado por Parques Nacionales Naturales de Colombia, para esquemas de PSA hídrico, el incentivo económico promedio mensual por hectárea en Colombia es de \$115.000 (PNN, 2020), que para el caso de la finca La Pangola que tiene coberturas naturales de alrededor de 14,18 Ha que pueden ser destinadas para la conservación, aplicar un PSA hídrico podría representar un ingreso mensual de aproximadamente \$1.630.700, valor que la propietaria consideraría aceptable según lo informado. No obstante, es importante anotar, que el valor del incentivo económico bajo un PSA, depende del costo de oportunidad de la tierra que sea definido en el proyecto y de las posibilidades de financiamiento de la entidad o entidades interesadas en aplicar el mecanismo.

#### **b) Exención predial por conservación de la biodiversidad de flora**

La implementación de este mecanismo, es una facultad legal que tienen los concejos municipales para otorgar un beneficio en el impuesto predial, consistente en la disminución parcial o total del valor del impuesto predial generado anualmente a propietarios de predios privados que cumplan determinados requisitos, entre los cuales se encuentra la conservación adecuada de la vegetación natural en una extensión no inferior a cinco (5) hectáreas (MinAmbiente, 1996).

Si bien, la exención predial por conservación de la biodiversidad de flora, puede ser aplicada en el predio La Pangola, dado que uno de los servicios ecosistémicos actuales es el de soporte en la oferta y mantenimiento de hábitat que permiten las 14.18 hectáreas con presencia de coberturas naturales de vegetación secundaria alta y baja, y bosques abiertos; una reducción parcial o total del impuesto predial anual no es representativo económicamente para el predio La Pangola, dado que para el 2024 el impuesto predial fue de \$184.400, valor que no es significativo para la propietaria según lo informado, por lo cual, se descarta este tipo de incentivo para ser implementado en La Pangola.

#### **c) Banco de hábitat para la implementación de compensaciones bióticas**

El banco de hábitat permite una negociación entre privados, estableciendo una relación contractual entre el administrador del Banco de Hábitat (quien administra los diferentes territorios donde se van a realizar las compensaciones) y terceros titulares de obligaciones ambientales para

satisfacer sus requerimientos legales y compensar los impactos de sus proyectos o actividades (MinAmbiente, 2018).

La implementación del mecanismo de banco de hábitat, permite la conservación de los servicios ecosistémicos en el predio La Pangola, a través de acciones de preservación, restauración, uso sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad, todo esto bajo una modalidad especial: el esquema de pago por desempeño independientemente del plazo de duración del proyecto, ya que una de las ventajas que tienen los bancos de hábitat es el pago por cumplimiento de los hitos pactados entre las partes tales como:

- Cerramiento físico (cercamiento) del Banco de Hábitat y siembra de plantas según lo establecido en el Plan de Manejo y Restauración.
- Cumplimiento en al menos un 25 % de las metas establecidas en el plan de compensaciones (Indicadores ecológicos, biológicos y de gestión).
- Cumplimiento en al menos un 50 % de las metas establecidas en el plan de compensaciones.
- Liquidación del contrato, previo cumplimiento de las metas en 100 % de la obligación de compensación.

Además, si bien la duración de la relación contractual entre el responsable del Banco de Hábitat y quien tiene la obligación de la compensación es equivalente a la duración de la obligación establecida por la autoridad ambiental, la duración del Banco de Hábitat suele estar entre los 20 o 30 años, lo que lo convierte en un mecanismo viable desde el punto de vista económico y de duración.

Sin embargo, actualmente no existen bancos de hábitat constituidos en el Valle del Cauca y según un estudio realizado por la firma Terrasos en el 2022 (Terrasos, 2022), la deseabilidad para conformar un banco de hábitat en el departamento es baja, lo cual dificulta la implementación de este tipo de mecanismos en el territorio, ya que se hace necesario realizar gestión previa con administradores del programa, para incorporar este tipo de iniciativas en los Planes de Acción de la autoridad ambiental.

#### **d) Créditos de Carbono**

En el mercado de los créditos de carbono lo que se intercambian son las toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que no se emitieron gracias al esfuerzo de conservación de las

comunidades. Con base en las especies identificadas en las 14.18 hectáreas de cobertura natural de la finca La Pangola (vegetación de coberturas altoandinas), se estimó que el predio La Pangola tiene una capacidad de captura de carbono de aproximadamente de 2380 toneladas de CO<sub>2</sub>, considerando una capacidad de captura de 167.9 ton CO<sub>2</sub>/ha según la literatura para coberturas altoandinas (Segura- Madrigal, 2019).

Si bien el mercado de los créditos de carbono se disparó en el 2017 y las características del predio La Pangola, incluyendo su capacidad de captura de carbono, lo hacen un predio atractivo para este mercado, infortunadamente este mecanismo tiene una serie de desventajas que no favorecen la aplicabilidad del incentivo en el predio La Pangola:

- Se requiere de una empresa desarrolladora de proyectos, para formular y presentar a la autoridad ambiental, el proyecto o iniciativa de reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de los bosques (REDD+).
- Para poder vender los créditos de carbono, la empresa desarrolladora debe registrar el proyecto o iniciativa REDD+ en la plataforma RENARE, la cual está activa apenas desde el 2 de junio de 2024 y se encuentra en fase de factibilidad dado que, estará alojada transitoriamente en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, mientras se realiza la migración técnica sobre la infraestructura del Ministerio de Ambiente.
- Cada año, se debe contratar un organismo de validación y verificación certificado por la ONAC, para que valide si el desarrollador está aplicando los criterios técnicos, ambientales y sociales de la metodología establecida en la norma.
- Se ha encontrado información falsa y proyectos traslapados por tiempo o geográficos en la plataforma RENARE, que impiden un buen desempeño que el proceso de validación de los créditos de carbono se realice de manera más eficiente, lo que implica que el proceso puede tardar más tiempo del esperado.
- Con la reforma tributaria del actual gobierno, se puso el límite de que las empresas sólo podían reducir hasta el 50 por ciento del impuesto al carbono con los créditos, lo que ha ido bajando la demanda y también su precio en el mercado<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> <https://asocarbono.org/wp-content/uploads/2024/08/CARTILLA-IMPUESTO-AL-CARBONO-Y-MECANISMO-NO-CAUSACION.pdf>

Por lo anterior, si bien los créditos de carbono pueden representar un incentivo económico atractivo para la propietaria (alrededor de \$2.180.000 mensuales asumiendo un valor de \$11.000 por crédito de Carbono, según comportamiento del mercado en el 2024), el porcentaje de comisión cobrado por la empresa desarrolladora, los costos asociados a la verificación anual del proyecto y la complejidad para la aprobación de los créditos de parte del Ministerio de Ambiente debido a las dificultades con la plataforma RENARE, hacen que este mecanismo sea de difícil implementación en el predio La Pangola.

#### **e) Programas de restauración ecológica**

El Plan de Restauración Ecológica que busca orientar y promover procesos integrales de restauración para recuperar las condiciones de los ecosistemas, a fin de garantizar la prestación de los servicios ecosistémicos en áreas degradadas de especial importancia ecológica, se encuentra como uno de los pilares fundamentales de las estrategias con enfoque sostenible de ASOAMAIME, una organización de carácter privado sin ánimo de lucro, creada con el fin de contribuir en la protección y conservación de los bienes y servicios ambientales ofrecidos por la cuenca hidrográfica del río Amaime y la subcuenca río Nima (ASOAMAIME, 2021).

Una de las principales desventajas de este mecanismo, es que el incentivo que se reconoce a los propietarios de predios con conservación se realiza en especie. Según lo informado por la propietaria del predio La Pangola, en el año 2019 ASOAMAIME en convenio con la CVC, realizó la implementación de un Plan de Restauración Ecológica que consistió en el aislamiento con cerco vivo del área de bosques alrededor de los tres (3) nacimientos de agua y la donación de 150 individuos arbóreos para reforestación, pero que no está interesada en una retribución en especie como incentivo de conservación. Por lo anterior, se descarta este tipo de incentivo para ser implementado en La Pangola.

#### **Determinación del incentivo económico idóneo a ser aplicado**

Con el análisis realizado, se determinó que las alternativas factibles a ser implementadas en el predio La Pangola son: 1. Pagos por Servicios Ambientales – PSA hídrico, 2. Bancos de Hábitat y 3. Créditos de Carbono. Teniendo en cuenta el análisis comparativo presentado en la

siguiente tabla, sobre las ventajas y desventajas de cada una de estos tres (3) incentivos económicos factibles para ser implementados en el predio La Pangola, se realizó la calificación de la matriz de decisión presentada en la Tabla 12.

*Tabla 12 Cuadro comparativo de ventajas y desventajas de los incentivos económicos que son factibles de ser implementados en el predio La Pangola.*

<b>Mecanismo</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<p><b>Pagos por Servicios Ambientales (PSA) hídrico (Decreto 870 de 2017 y Decreto 1007 de 2018).</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El proyecto puede ser implementado entre privados (persona natural y empresa con la obligación de la compensación), o público - privado a través de una asociación.</li> <li>2. Los requisitos normativos no son tan exigentes.</li> <li>3. El trámite de aprobación generalmente demora de 6 meses a 1 año.</li> <li>4. Puede ser financiado con recursos privados o públicos.</li> <li>5. Cuando el PSA es financiado por un privado su duración es según el Plan de Compensación Ambiental.</li> <li>6. Cuando es financiado con recursos públicos su duración está supeditada al periodo de gobierno.</li> <li>7. El valor del incentivo es constante durante el periodo de ejecución del proyecto.</li> <li>8. El PSA puede ser implementado con otros mecanismos como exención predial y programas de restauración ecológica.</li> <li>9. Promueve la participación comunitaria.</li> <li>10. Genera ingresos relevantes para las comunidades locales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El mecanismo sólo se puede implementar si beneficia a toda una comunidad.</li> <li>2. Diseño complejo de las formas de pago del incentivo, ya que requiere de valoración del costo de oportunidad de la tierra de cada beneficiario.</li> <li>3. Riesgo de viabilidad jurídica por cambios en la administración pública nacional.</li> </ol>
<p><b>Bancos de Hábitat (Decreto 2099 de 2016, la Resolución 1051 de 2017 y la Resolución 256 de 2018),</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los requisitos normativos no son tan exigentes.</li> <li>2. El trámite de aprobación generalmente demora 1 año.</li> <li>3. El incentivo puede durar más del tiempo del Plan de Compensación Ambiental, usualmente un Banco de Hábitat dura entre 20 y 30 años.</li> <li>4. Puede ser financiado con recursos privados o públicos.</li> <li>5. El valor del incentivo es constante durante el periodo de ejecución del proyecto</li> <li>6. El Banco de Hábitat puede ser implementado con otros mecanismos como exención predial y programas de restauración ecológica.</li> <li>7. Promueve la participación comunitaria.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El mecanismo solo se puede implementar si beneficia a toda una comunidad.</li> <li>2. El proyecto solo puede ser implementado a través de un tercero "Operador".</li> <li>3. Costos elevados de implementación asociados al costo de administración cobrado por el "Operador".</li> <li>4. Requiere de una planificación detallada de parte del "Operador" para asegurar la financiación del proyecto en el largo plazo.</li> <li>5. Riesgo de viabilidad jurídica por cambios en la administración pública nacional.</li> </ol>

Mecanismo	Ventajas	Desventajas
<b>Bonos de Carbono (Resolución 1447 de 2018, Ley 2169 de 2021 y Resolución 007 de 2024)</b>	1. El mecanismo puede beneficiar a un particular o a toda una comunidad. 2. Los créditos de carbono pueden ser vendidos en el mercado internacional. 3. Incentivan la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero - GEI. 4. Están vinculados a la mitigación del cambio climático.	1. El proyecto solo puede ser implementado a través de un tercero "Desarrollador". 2. Los requisitos normativos son muy exigentes y requieren para su aprobación, la certificación de parte de un ente externo "verificador". 3. Dado que requiere de una verificación previa del proyecto de parte de un externo, el trámite de aprobación generalmente dura entre 1 y 2 años. 4. Costos elevados de implementación asociados al costo de administración cobrado por el "Desarrollador" y al costo anual de la contratación de un verificador que certifique la captura de carbono. 5. La fuente de financiación es privada y proviene de las empresas que tiene la obligación del pago del impuesto por emisiones de Gases de Efecto Invernadero - GEI 6. El valor del incentivo es variable ya que depende de la volatilidad del precio del mercado de carbono. 7. En el marco colombiano no puede ser implementado con otros mecanismos de incentivos.

Tabla 13 Matriz de decisiones para seleccionar el incentivo económico idóneo para ser implementado en el predio La Pangola.

Criterio de Evaluación	Incentivo Económico		
	PSA hídrico	Bancos de hábitat	Créditos de carbono
Se puede desarrollar de manera: colectiva (1), individual (2), individual o colectiva (3)	1	1	3
El proyecto para obtener el incentivo se puede realizar través de: tercero (1), personal natural (2), tercero o personal natural (3)	3	1	1
Complejidad de los requisitos exigidos: alta (1), media (2), baja (3)	2	1	1
Tiempo de evaluación de parte de la entidad que otorga el incentivo: Más de 1 año (1), de 6 meses a 1 año (2), hasta 6 meses (3)	2	2	1
Duración del incentivo: un año (1), de 2 a 5 años (2), más de 5 años (3)	2	3	2

Criterio de Evaluación	Incentivo Económico		
	PSA hídrico	Bancos de hábitat	Créditos de carbono
Permite implementar paralelamente otros mecanismos de conservación: no (1), hasta dos mecanismos (2), hasta tres mecanismos (3)	3	3	1
Fuente de financiación: pública (1), privada (2), mixta (3)	3	3	2
El valor del incentivo es constante durante el periodo de ejecución del proyecto: no (1), si (3)	3	3	1
Los cambios en la administración pública del país pueden afectar la continuidad del mecanismo: si (1), no (3)	1	1	1
El incentivo está incluido actualmente en el Plan de Desarrollo Municipal o Departamental o Nacional: ninguno (1), en alguno de los tres (2), en los tres (3)	3	2	2
El incentivo está incluido actualmente en el Plan de Acción Cutrial de la Autoridad Ambiental Regional: no (1), si (3)	3	1	1
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>16</b>

Fuente: Este estudio

Producto del análisis realizado en este trabajo se determinó que el mecanismo de conservación de los servicios ecosistémicos idóneo para ser aplicado en la finca La Pangola es el de PSA hídrico; sin embargo, como el marco normativo establece que este tipo de mecanismos solo puede ser implementado de manera colectiva, a continuación, se describen una serie de pasos que debe tener en cuenta la propietaria a modo de recomendación:

### **Paso 1 Asociación y Conocimiento del Territorio**

En esta fase, la propietaria debe relacionarse con las asociaciones presentes en el territorio, ya que esto le facilitará acceder al incentivo del PSA. Un ejemplo de una asociación relevante es la Asociación de Usuarios del Río Amaime (ASOAMAIME), constituida en 1995, cuyo principal interés es desarrollar acciones para el mejoramiento de la cuenca del río Amaime. Deberá ser ASOAMAIME quien deberá presentar el proyecto de PSA hídrico ante la Autoridad Ambiental (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC). La ventaja que tiene la finca La Pangola, es que sus servicios ecosistémicos benefician a varias familias e incluso a la comunidad de la vereda Cabuyal, por lo cual, el predio puede ser priorizado para recibir el incentivo. Para sustentar lo anterior, la propietaria debe consolidar la información técnica disponible, como la

línea base ambiental y la identificación de los servicios ecosistémicos del predio La Pangola, los cuales ya fueron desarrollados con el presente trabajo de grado.

### **Paso 2: Consulta y Apoyo Técnico.**

Teniendo en cuenta que La Pangola se encuentra bajo dos figuras nacionales protegidas, como la RFPN del Río Amaime y el área amortiguadora del PNN Las Herosas (PNN, 2020), es importante resaltar la relevancia del predio. Por lo tanto, la propietaria debe solicitar a la CVC, un concepto sobre el predio La Pangola. Este concepto debe identificar claramente los servicios ecosistémicos, su estado y tendencia, así como proporcionar apoyo para la delimitación cartográfica, en el marco del Decreto 1007 de 2018.

### **Paso 3: Identificación de las fuentes potenciales de financiación**

Con el asesoramiento y acompañamiento de la CVC y en conjunto con ASOAMAIME, se deben listar las posibles fuentes de financiación del proyecto, ya sean públicas o privadas. Para esto, es necesario examinar los instrumentos de planificación y gestión ambiental a nivel municipal, regional y nacional. Estos incluyen los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH, Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas - POMCA, Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos y Microcuencas, Planes de Desarrollo Municipal o Departamental y, proyectos privados que tengan la obligación de compensación ambiental y que estén en ejecución en áreas de influencia de la comunidad.

### **Paso 4: Actores Sociales**

Los PSA hídricos tienen como objetivo beneficiar a una comunidad, por lo cual, deben ser implementados de manera colectiva. ASOAMAIME, u otra asociación presente en el territorio, puede ser el medio por el cual la propietaria de La Pangola acceda a transacciones voluntarias a cambio de conservar los servicios ecosistémicos presentes en su predio. Por lo tanto, con la ayuda de la CVC, se debe valorar qué actores sociales e institucionales tendrán incidencia directa o indirecta en el programa de PSA, quiénes son los interesados en los servicios ecosistémicos y qué actores servirán como garantes durante el proceso de negociación de las acciones de conservación

ambiental. La asociación deberá elaborar un mapa de actores, pues la caracterización de los actores estratégicos es el punto de partida para comenzar a gestionar su participación activa en el PSA.

### **Paso 5: Determinación de las acciones por reconocer en el PSA**

La Pangola es un predio donde el 51% de su área posee coberturas naturales, y se destaca especialmente por sus servicios ecosistémicos actuales de aprovisionamiento de agua y de regulación hídrica. En el marco del Decreto 1007 de 2018, el PSA debe enmarcarse en la acción que reconoce el incentivo a los propietarios, poseedores u ocupantes por destinar áreas de sus predios para mantener la disponibilidad del recurso hídrico y la biodiversidad.

### **Paso 6: Estimación del incentivo del PSA**

Es importante que la propietaria conozca que el valor del incentivo será medido en pesos por hectárea al año (\$/ha/año) y estará determinado por los siguientes criterios:

1. Los beneficios económicos netos que generan las actividades productivas agropecuarias más representativas.
2. El valor de la renta o alquiler de la tierra, para las actividades productivas antes señaladas.

Por lo cual, con el asesoramiento técnico adecuado, que podrá ser obtenido desde la Asociación, se definirá el valor del incentivo que recibirán los propietarios por la implementación del proyecto de PSA hídrico. Una vez se cuente con la fuente de financiación, la propietaria de La Pangola debe verificar si se han cumplido los siguientes puntos para estimar el incentivo:

1. Selección de las actividades representativas del predio.
2. Identificación de los ingresos y costos por actividad.
3. Medición del costo de oportunidad por actividad.
4. Evaluación de la renta de la tierra.

Otra recomendación que se propone a la propietaria es solicitar el apoyo técnico a Parques Nacionales Naturales de Colombia para registrar el predio La Pangola como Reserva de la Sociedad Civil, de modo que sea priorizada a nivel Nacional en temas de Pagos por Servicios Ambientales, exención de impuestos, ecoturismo y programas de compensación de empresas privadas u ONG.

## Conclusiones

- La Pangola es un predio donde el 51% de su área posee coberturas naturales (14.18 ha), con una amplia oferta de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales, destacándose especialmente los de aprovisionamiento de agua y de regulación hídrica, que benefician no solo a la propietaria, sino también a varias familias e incluso a la comunidad de la vereda Cabuyal. Además, la finca La Pangola se encuentra bajo dos figuras nacionales protegidas, como la RFPN del Río Amaime y el área amortiguadora del PNN Las Hermosas, lo cual, le da una gran ventaja para ser priorizada por la autoridad ambiental en proyectos de conservación.
- Al analizar los 5 mecanismos de conservación disponibles en el marco normativo colombiano, se encontró que las alternativas factibles a ser implementadas en el predio La Pangola por su aplicabilidad en términos jurídicos, económicos, duración, viabilidad ambiental y necesidades de la propietaria son el Pago por Servicios Ambientales – PSA hídrico, Bancos de Hábitat y Créditos de Carbono.
- Con la metodología desarrollada se determinó que el mecanismo de conservación idóneo para ser aplicado en la finca La Pangola, es el de PSA hídrico que, por marco normativo, sólo puede ser implementado de manera colectiva, por lo cual, dentro del alcance de este trabajo se propusieron una serie de recomendaciones e indicaciones de los pasos que deberá seguir la propietaria para poder acceder al incentivo económico.
- El acceso a los mecanismos de conservación establecidos en la normatividad ambiental colombiana es limitado y de difícil acceso para las personas naturales; esto se debe a la complejidad de los procedimientos y requisitos, así como a la falta de difusión y apoyo técnico para pequeños propietarios. Es esencial incentivar la colaboración entre propietarios, asociaciones locales y autoridades ambientales para mejorar la gestión de los recursos naturales y facilitar el acceso a los incentivos. Si no se desarrollan desde las entidades del estado, unas políticas públicas que favorezcan el trabajo comunitario y faciliten los instrumentos para acceder a los incentivos que permitan la conservación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de las comunidades, se pone en riesgo la sostenibilidad ambiental en los territorios.

## Referencias

- Alcaldía de Palmira, (2024). *Plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 “Palmira ejemplar – Palmira para todos”*.
- Amado, G. (2024, febrero 5). *El olvido del campo y sus repercusiones en la prosperidad nacional*. ANeIA – Agronegocios, Industria Alimentaria y Turismo de Naturaleza. <https://aneia.uniandes.edu.co/el-olvido-del-campo-y-sus-repercusiones-en-la-prosperidad-nacional/#:~:text=Los%20problemas%20que%20enfrenta%20hoy,organizaciones%20campesinas%20en%20el%202020>.
- .Andrade, A., et al. (2009). *Aportes del Enfoque Ecosistémico para la adaptación al cambio climático en Ecosistemas de Alta Montaña en Colombia*. Proyecto INAP, IDEAM & Conservación Internacional. Colombia.
- Asocarbono, (2024). Impuesto al carbono y mecanismo de no causación. <https://asocarbono.org/wp-content/uploads/2024/08/CARTILLA-IMPUESTO-AL-CARBONO-Y-MECANISMO-NO-CAUSACION.pdf>
- Bonilla, V.M., (2021, 18 marzo). *ASOAMAIME: Estrategias con enfoque sostenible*. Procaña. <https://procana.org/site/asoamaime/>
- Buitrago, P. (2022, febrero 1). *7 desafíos del campo colombiano*. Más Colombia. <https://mascolombia.com/siete-desafios-del-campo-colombiano/>.
- Consejo Nacional de Planeación, (2022). Concepto a las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "*Colombia potencia mundial de la vida*".
- CVC, (2020, 01 de octubre). *Reserva Nacional del Río Amaimé tendrá programa de turismo de naturaleza*. <https://www.cvc.gov.co/2020278>.
- CVC, (2024). *Plan de Acción 2024 – 2027 “Más cerca de la Gente”*. Dirección de Planeación.
- Dipankar C, M. S. (2011). Review on medicinal and pharmacological properties of Iresine Herbstii, Chrozophora Rottleri and Ecbolium Linneanum. *Department of Biotechnology, School of Biotechnology and Health Sciences, Karunya University, Coimbatore, India*, 124-129.
- Garzón, C.A., Galvis, M., Díaz, A., (2023, 3 octubre). Así es el mercado de bonos de carbono que el Estado por ahora, no vé. La Silla Vacía. <https://www.lasillavacia.com/silla-nacional/asi-es-el-mercado-de-bonos-de-carbono-que-el-estado-por-ahora-no-ve/>

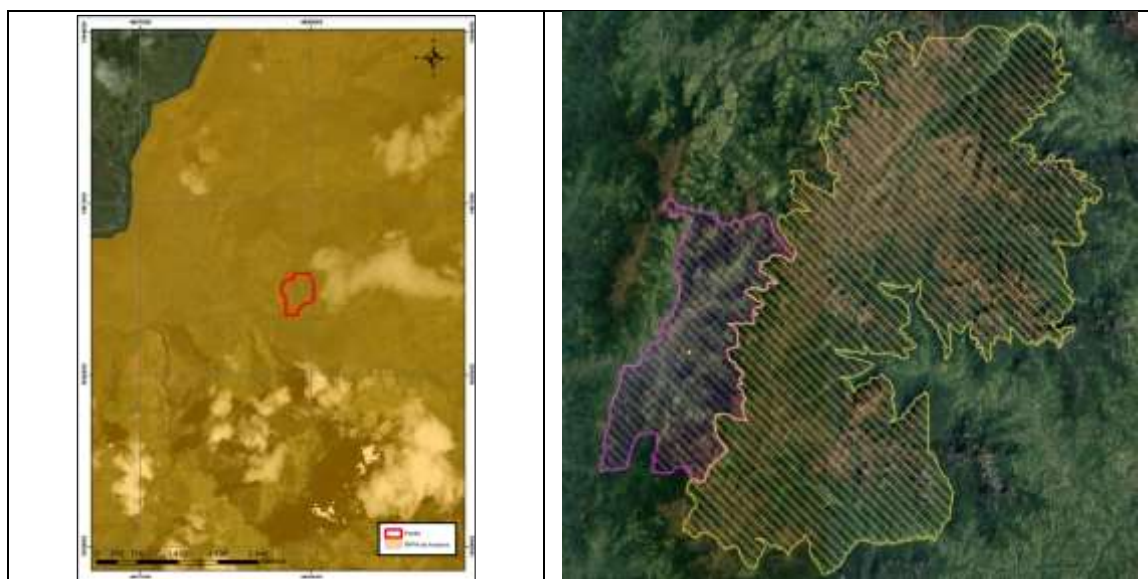
- Google Earth Pro versión 7.3.6.9796, (2024). Créditos de la capa: Source, Earthstar Gepgraphics, an the Gis User Community, fecha de consulta 22 de octubre del 2024.
- Grandtner, M. y. (2013). *Diccionario de árboles: Sudamérica: nomenclatura, taxonomía y ecología*. Londres: Academic Press.
- Guerrero, P. (2001). Estudio farmacológico del extracto acuoso de *Cecropia obtusifolia* Bertol. *Revista de Etnofarmacología*, 279-284.
- IDEAM, (2010). *Metodología CORINE Land Cover*. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-corine-land-cover>.
- Minambiente – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2018). Bancos de Hábitat. *Mecanismos para la compensación de compensaciones bióticas*.
- Minambiente – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2020). *Guía Técnica para el diseño e implementación del Proyecto tipo de PSA para la modalidad hídrica* (Primera edición). Oficina de negocios verdes y sostenibles.
- MinAmbiente – Ministerio del Medio Ambiente, (1996). Ley 299 de 1996, por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones. Artículo 14 – Exención de impuestos.
- PNN - Parques Nacionales Naturales de Colombia, (2020). Implementación de Pago por Servicios Ambientales – PSA como modos de compensación en áreas del sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Pág. 25.
- QGIS.org v3.28.2, (2024). *Sistema de información geográfica QGIS*. Proyecto de la Fundación Geoespacial de código abierto. <http://qgis.org>
- Reid, W.B., (2005). *Millennium Ecosystem Assessment, Malaysia and United States*. Nature.443: 749.
- Segura-Madrigal, M., Andrade, H., Sierra, E., (2019). *Diversidad florística y captura de carbono en robledales y pasturas con árboles en Santa Isable, Tolima, Colombia*. *Revista de Biología Tropical*. 383: 393.

## Anexo 1

### Localización del predio La Pangola en la FRPN Río Amaime

El predio La Pangola se encuentra al interior de la Reserva Forestal Protectora Nacional - RFPN del Río Amaime y en la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural – PNN Las Hermosas. Entre las estrategias que ejecutan a nivel nacional y mundial para garantizar la conservación de la diversidad biológica y cultural de un territorio, se encuentra la declaración de Áreas Naturales Protegidas de orden Nacional y Regional, esto fundamentado en el Convenio de Diversidad Biológica (Ley 165 de 1994) y la política Nacional de Biodiversidad.

Es importante precisar que la zona amortiguadora del PNN Las Hermosas se cruza o superpone con la RFPN del Río Amaime, en el sector que corresponde al municipio de Palmira resaltando que la ventaja en términos ambientales es que ambas figuras jurídicas tienen como objetivo frenar la presión y deterioro de los ecosistemas naturales como son los páramos y bosque alto andinos, por causa de la ganadería extensiva y otras actividades en menor grado (Parques Nacionales Naturales , 2020).



Mapa 1 Localización del predio La Pangola sobre áreas del SINAP La Pangola: Derecha RFPN Río Amaime y predio La Pangola en escala 1:35.000, Izquierda RFPN Río Amaime y PNN Las Hermosas en escala 1:125.000. Elaboración propia con base en Google Earth y Qgis.

## Anexo 2

### Análisis CATWOE de la problemática presente en la Finca La Pangola, Vereda Cabuyal, Municipio de Palmira.

**Problema abordado:** Conservar los servicios ecosistémicos mediante un incentivo económico con el propósito de promover la sostenibilidad del predio La Pangola.

*Tabla 14 Análisis CATWOE problemática predio La Pangola*

<b>Clientes</b>	Ecosistema, propietaria Finca La Pangola, las comunidades rurales campesinas de la vereda Cabuyal y los habitantes de los sectores aledaños del corregimiento de Toche.
<b>Actores</b>	Propietaria Finca La Pangola
<b>Transformación</b>	Cambio en el uso de suelo para conservación de los servicios ecosistémicos
<b>World View</b>	La ampliación de las fronteras agropecuarias repercuten en la fragmentación del ecosistema natural, poniendo en riesgo la capacidad del territorio para proveer servicios ecosistémicos de sostenimiento, aprovisionamiento y regulación, que requiere la propietaria y la comunidad de la vereda Cabuyal para obtener los recursos que les permita subsistir dignamente con un desarrollo productivo sostenible.
<b>Owners</b>	Propietaria Finca La Pangola, autoridad ambiental - CVC, municipio de Palmira
<b>Entorno</b>	Normatividad aplicable de mecanismos de conservación, Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Desarrollo Municipal/Departamental/Nacional, sostenibilidad económica del predio, ausencia institucional en el territorio.

## Anexo 3

### Matriz de decisiones para la selección del incentivo económico idóneo para el predio La Pangola

Tabla 15 Matriz de decisiones para la selección del incentivo económico idóneo para ser implementado en el predio La Pangola.

Criterio de Evaluación	Incentivo Económico		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Se puede desarrollar de manera: colectiva (1), individual (2), individual o colectiva (3)			
El proyecto para obtener el incentivo se puede realizar través de: tercero (1), personal natural (2), tercero o personal natural (3)			
Complejidad de los requisitos exigidos: alta (1), media (2), baja (3)			
Tiempo de evaluación de parte de la entidad que otorga el incentivo: Más de 1 año (1), de 6 meses a 1 año (2), hasta 6 meses (3)			
Duración del incentivo: un año (1), de 2 a 5 años (2), más de 5 años (3)			
Permite implementar paralelamente otros mecanismos de conservación: no (1), hasta dos mecanismos (2), hasta tres mecanismos (3)			
Fuente de financiación: pública (1), privada (2), mixta (3)			
El valor del incentivo es constante durante el periodo de ejecución del proyecto: no (1), si (3)			
Los cambios en la administración pública del país pueden afectar la continuidad del mecanismo: si (1), no (3)			
El incentivo está incluido actualmente en el Plan de Desarrollo Municipal o Departamental o Nacional: ninguno (1), en alguno de los tres (2), en los tres (3)			
El incentivo está incluido actualmente en el Plan de Acción Cutrial de la Autoridad Ambiental Regional: no (1), si (3)			
<b>Total</b>			

**Línea Base Ambiental Finca La Pangola, Palmira, Valle del Cauca**

Luz Angela Otero Uribe  
Anyela Viviana Chacón Almeyda

Universidad Icesi  
Maestría en Sostenibilidad  
Programas Interdisciplinarios  
Diciembre, 2024  
Cali, Colombia

### a) Coberturas vegetales

En la siguiente figura se puede observar las coberturas identificadas y clasificadas visualmente en una imagen WorldView capturada en enero 19 de 2021, en una escala de trabajo 1: 10000.

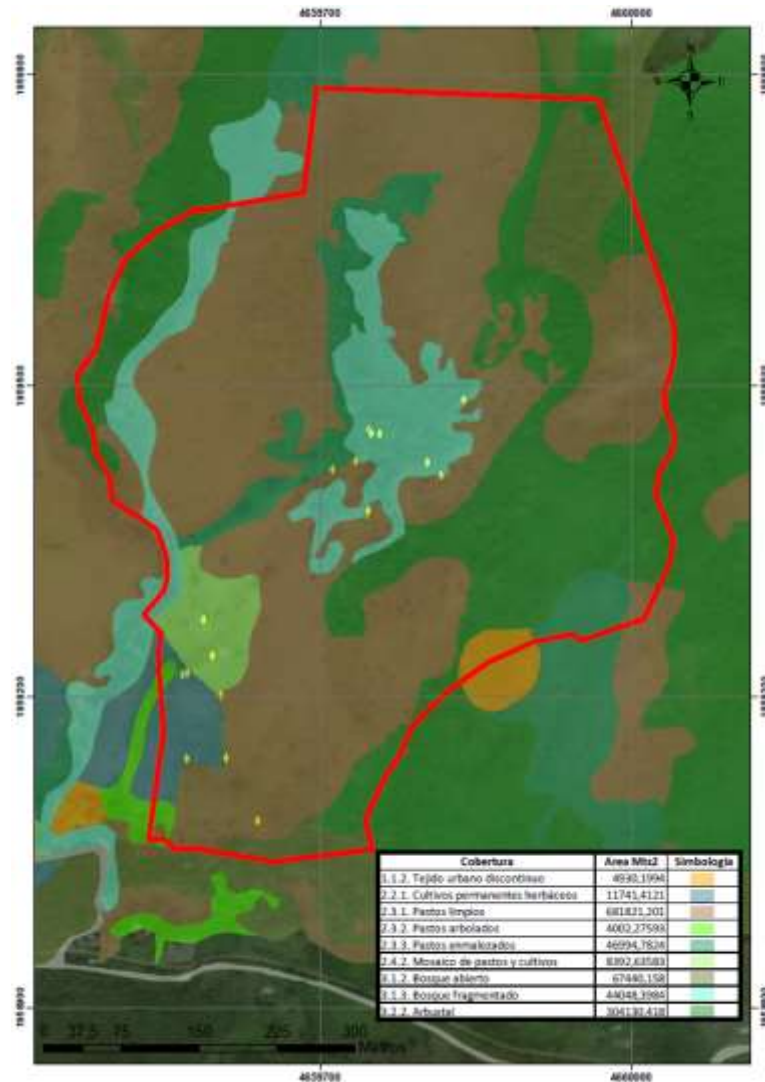


Figura 1 Coberturas vegetales Predio La Pangola

Las coberturas identificadas en la imagen digital, fueron validadas y ajustadas por medio de recorridos de campo realizados en los meses de agosto, septiembre y octubre del 2024, identificando que la cobertura más representativa es el de pastos limpios y enmalezados, que corresponden al 41% del predio, seguido de bosque abierto y fragmentado con un 40%. A continuación, se relacionan las coberturas vegetales identificadas y se realiza su descripción de acuerdo con Corine Land Cover (IDEAM, 2010).

Tabla 1. Distribución de las coberturas vegetales

Cobertura		Ha	%
Coberturas agropecuarias	Cultivos permanentes herbáceos	1,17	4%
	Pastos limpios	6,82	24%
	Pastos arbolados	1,24	4%
	Pastos enmalezados	4,70	17%
	<b>Subtotal</b>	<b>13.93</b>	<b>49%</b>
Coberturas Naturales	Bosque abierto	6,74	24%
	Bosque fragmentado	4,40	16%
	Arbustal	3,04	11%
	<b>Subtotal</b>	<b>14.18</b>	<b>51%</b>
<b>Total</b>		<b>28,11</b>	<b>100%</b>

Fuente: Este estudio

En la Pangola las coberturas agropecuarias representan el 49% y las coberturas naturales el 51% de las 28,11 hectáreas, esto es algo muy positivo en términos ambientales, puesto se puede afirmar que aproximadamente la mitad del predio tiene un uso de conservación, lo cual es acorde con el objetivo del área protegida RFPN Río Amaime.

**Cultivos permanentes herbáceos:** Se caracterizan por presentar plantas que no representan órganos leñosos y con ciclo de vida vegetativo anual. Para el caso de La Pangola, aunque actualmente no se tienen cultivos en el predio, se cuenta con un área destinada aproximada de una (1) hectárea (4%), que en el momento de la visita de campo no tenía ningún tipo de siembra.



Fotografía 1 Área de cultivos predio La Pangola. Fuente: Este estudio

**Pastos limpios:** Representa el 24% de La Pangola, se caracteriza porque las tierras ocupadas por pastos representan más del 70% de la cobertura; donde actualmente se está realizando ganadería, es importante precisar que para el caso de La Pangola si presenta árboles dispersos que sirve como sombrío a los semovientes.



Fotografía 2 Pastos limpios predio La Pangola. Fuente: Este estudio

**Pastos arbolados:** Aunque sólo corresponde al 4% de la extensión total de La Pangola, se caracteriza porque las tierras ocupadas por individuos arbóreos corresponden entre el 30% al 50% de la cobertura distribuidos de forma dispersa.



Fotografía 3 Pastos arbolados predio La Pangola. Fuente: Este estudio

**Pastos enmalezados:** Representa el 17% de la extensión total de La Pangola, se caracteriza por la presencia de pastos con asociaciones de vegetación secundaria, con alturas de vegetación menores a 1,5 m, esto ocasionado por la utilización de la tierra.



Fotografía 4 Pastos enmalezados predio La Pangola. Fuente: Este estudio

**Bosque abierto:** Es una de las coberturas más representativas del predio con el 24% que equivale a 6.74 hectáreas, es una cobertura natural constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a cinco metros y cuya área de cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad o cobertura. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales.



Fotografía 5 Bosque abierto, derecha inicio del bosque, izquierda dosel del bosque predio La Pangola.

Fuente: Este estudio

**Bosque fragmentado:** Es la segunda cobertura natural más representativa del predio La Pangola con 4,40 hectáreas, comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos, cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas

como pasto, cultivos o vegetación en transición, las cuales deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural.



Fotografía 6 Bosque Fragmentado, Predio La Pangola, Fuente: Este estudio

**Arbustal:** Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Un arbusto es una planta perenne, con estructura de tallo leñoso, con una altura entre 0,5 y 5 m, fuertemente ramificado en la base y sin una copa definida, en el predio corresponde al 11% de la totalidad del área.



Fotografía 7 Arbustal, predio La Pangola. Fuente: Este estudio

## b) Caracterización de Flora

La flora presente en el predio La Pangola está representada principalmente por especies de diversos portes como son arbustos, árboles, herbáceas, lianas y vedas vasculares; entre estos se encuentran las familias Anacardiaceae, Arecaceae, Asteraceae, Arecaceae, Asparagaceae,

Bignoniaceae, Boraginaceae, Bromeliaceae, Clusiaceae, Cyatheaceae, Fabaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Myricaceae, Melastomataceae, Moraceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Orchidaceae y Piperaceae.

Tabla 2 Especies de flora nativa presentes en La Pangola

Nombre común	Nombre científico	Familia
Higueron	<i>Ficus sp</i>	<i>Moraceae</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>	<i>Anacardiaceae</i>
Manteco	<i>Tapirira sp</i>	<i>Anacardiaceae</i>
Anturio	<i>Anthurium sp.</i>	<i>Araceae</i>
Palma de Cera	<i>Ceroxylon alpinum, Ceroxylon alpinum, Ceroxylon quindiuense.</i>	<i>Arecaceae</i>
Cabuya, Fique	<i>Furcraea cabuya</i>	<i>Asparagaceae</i>
Chilca	<i>Baccharis pedunculata</i>	<i>Asteraceae</i>
Arboloco	<i>Montanoa quadrangularis</i>	<i>Asteraceae</i>
Chirlobirlo	<i>Tecoma stans var. stans</i>	<i>Bignoniaceae</i>
Cordia	<i>Cordia sp.</i>	<i>Boraginaceae</i>
Bromelia	<i>Tillandsia sp</i>	<i>Bromeliaceae</i>
Bromelia	<i>Pitcairnia sp</i>	<i>Bromeliaceae</i>
Bromelia	<i>Guzmania sp</i>	<i>Bromeliaceae</i>
Barba de viejo	<i>Tillandsia usneoides</i>	<i>Bromeliaceae</i>
Cucharo	<i>Clusia alata</i>	<i>Clusiaceae</i>
Cordoncillo	<i>Piper crassinervium</i>	<i>Piperaceae</i>
Floramarrillo	<i>Senna pistaciifolia</i>	<i>Fabaceae</i>
Vainillo	<i>Senna spectabilis</i>	<i>Fabaceae</i>
Chiminango	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	<i>Fabaceae</i>
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>	<i>Malvaceae</i>
Fabacea	<i>Mimosa quintensis</i>	<i>Fabaceae</i>
Cedro	<i>Juglans neotropica</i>	<i>Juglandaceae</i>
Laurel de cera	<i>Morella pubescens</i>	<i>Myricaceae</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>	<i>Lauraceae</i>
Laurel	<i>Persea sp</i>	<i>Lauraceae</i>
Flor de mayo	<i>Meriania nobilis</i>	<i>Melastomataceae</i>
Eugenia	<i>Eugenia sp.</i>	<i>Myrtaceae</i>
Miconia	<i>Miconia sp</i>	<i>Melastomataceae</i>
Crucito	<i>Palicourea sp</i>	<i>Rubiaceae</i>
Hayuelo	<i>Dodonaea sp</i>	<i>Sapindaceae</i>
Palmas de sotobosque	<i>Prestoea acuminata,</i>	<i>Arecaceae</i>
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	<i>Arecaceae</i>
	<i>Aiphanes simplex</i>	<i>Arecaceae</i>
	<i>Geonoma undata</i>	<i>Arecaceae</i>
Orquídeas	<i>Oncidium sp</i>	<i>Orchidaceae</i>

Nombre común	Nombre científico	Familia
	<i>Pleurothallis sp</i>	<i>Orchidaceae</i>
	<i>Comparettia spp</i>	<i>Orchidaceae</i>
Helechos arbóreos	<i>Cyathea sp</i>	<i>Cyatheaceae</i>
Pasto	<i>Brachiaria sp</i>	<i>Poaceae</i>
Pasto	<i>Festuca dolichophylla</i>	<i>Poaceae</i>

Fuente: Este estudio

### c) Caracterización de Fauna

La información de la fauna silvestre en relación con los grupos de anfibios, mamíferos, reptiles y aves, se tomó de información secundaria, observación de campo y entrevista a la propietaria del Predio La Pangola.

#### Anfibios

De acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental de la RFPN Río Amaime (CVC y UNIVALLE, 2014), se identificó 29 especies de anfibios, siendo la familia Craugastoridae y los géneros *Pristimantis e Hypodactylus*, con mayor número de observaciones, a continuación, se relacionan las más representativas.

Tabla 3 Especies de Anfibios

Familia	Especie	Categoría de amenaza Global (IUCN)
Caugastoridae	<i>Hypodactylus mantipus</i>	LC: preocupación menor
Caugastoridae	<i>Pristimantis piceus</i>	LC: preocupación menor
Caugastoridae	<i>Pristimantis thectopternus</i>	LC: preocupación menor
Caugastoridae	<i>Pristimantis achatinus</i>	LC: preocupación menor
Caugastoridae	<i>Pristimantis boulengeri</i>	LC: preocupación menor
Caugastoridae	<i>Pristimantis brevifrons</i>	LC: preocupación menor
Caugastoridae	<i>Pristimantis palmeri</i>	LC: preocupación menor
Caugastoridae	<i>Pristimantis supernatis</i>	VU: vulnerable
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	LC: preocupación menor
Centrolenidae	<i>Centrolene buckleyi</i>	VU: vulnerable
Craugastoridae	<i>Hypodactylus mantipus</i>	LC: preocupación menor

Fuente: (CVC y UNIVALLE, 2014).

#### Reptiles

De acuerdo, con la información secundaria consultada para la RFPN Río Amaime se reporta un total de 47 especies de reptiles, distribuido en 13 familias y un solo orden, a continuación, se relacionan los más representativos.

Tabla 4 Especies de Reptiles

Familia	Especie
Colubridae	<i>Atractus multicinctus</i>
Colubridae	<i>Chironius carinatus</i>
Colubridae	<i>Clelia clelia</i>
Colubridae	<i>Dendrophidion bivittatus</i>
Colubridae	<i>Dipsas sanctiioannis</i>
Colubridae	<i>Drymarchon corais</i>
Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>
Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>
Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>
Colubridae	<i>Leptodeira annulata</i>
Colubridae	<i>Leptodeira annulata</i>
Colubridae	<i>Leptodeira annulata</i>
Colubridae	<i>Mastigodryas boddaerti</i>
Colubridae	<i>Mastigodryas pleei</i>
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>
Colubridae	<i>Oxyrhopus petolarius</i>

Fuente: (CVC y UNIVALLE, 2014).

## Aves

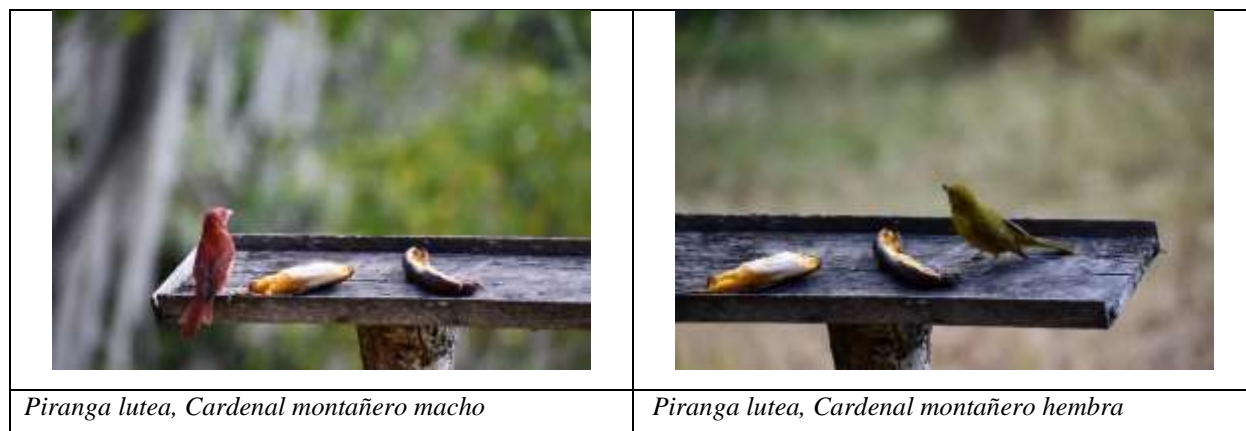
Es el grupo taxonómico más abundante, con 55 especies distribuidos en 26 familias, en la visita de campo se pudieron observar algunas especies y se relacionan especies reportadas en información secundaria.

Tabla 5 Especies de Aves

Familia	Especie	Nombre común
Trochilidae	<i>Amazilia rosenbergi</i>	Colibrí pechimorado
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia de cola rufa
Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	Colibrí collarejo
Trochilidae	<i>Helianthus exortis</i>	Colibrí turmalina
Trochilidae	<i>Metallura williami</i>	Metalura verde
Apodidae	<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo ceniciento
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Guardacaminos de collar blanco
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Buitre negro
Momotidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	Barranquero
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cucú
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino

Familia	Especie	Nombre común
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano
Cracidae	<i>Chamaepetes goudotii</i>	Guacharaca
Cracidae	<i>Ortalis columbiana</i>	Pava andina
Thraupidae	<i>Anisognathus igniventris</i>	Tángara escarlata
Thraupidae	<i>Anisognathus lacrymosus</i>	Tángara lacrimosa
Thraupidae	<i>Anisognathus somptuosus</i>	Tángara primavera
Cardinalidae	<i>Piranga lutea,</i>	<i>Cardenal montañoero</i>
Icteridae	<i>Cacicus uropygialis</i>	Arrendajo rabirojo
Parulidae	<i>Dendroica fusca</i>	Reinita
Troglodytidae	<i>Troglodytes solstitialis</i>	Cucarachero
Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla patinaranja
Turdidae	<i>Turdus serranus</i>	Zorzal negro
Picidae	<i>Colaptes rivolii</i>	Carpintero candela
Psittacidae	<i>Psittacara wagleri</i>	Perico de frente escarlata

Fuente: (CVC y UNIVALLE, 2014) y este estudio.



Fotografía 8 Especies de Aves identificadas predio La Pangola. Fuente: Este estudio.

## **Mamíferos**

Sobre las especies de mamíferos que se ha visto en la zona, se encuentran la Zarigueya Común *Didelphis marsupialis*, el Conejo Silvestre *Sylvilagus brasiliensis*, el Zorro Cangrejero *Cerdocyon thous*, el Armadillo *Dasybus novemcinctus* y el Perro de Monte *Atelocynus microtis*, las cuales son comunes en la zona, por la presencia de cultivos y por ende disponibilidad de alimento. Igualmente, la propietaria informó que en el territorio también se ha observado Venado de cola blanca *Odocoileus virginianus* y Oso de Anteojos *Tremarctos ornatus*.

#### d) Caracterización del recurso hídrico

Se realizaron tres mediciones por cada aforo puntual en época seca (14 de septiembre 2024) y de lluvia (13 de octubre 2024), en el punto de recolección de los tres nacimientos de agua, con el propósito de cuantificar el recurso hídrico.



Fotografía 9 Tanque de recolección de los tres nacimientos de agua existentes en el predio La Pangola,

Fuente: Este estudio

Tabla 6 Resultados aforo de los tres nacimientos de agua del predio La Pangola

Temporada	Volumen	Aforo	Tiempo de llenado	Minutos (min)	Caudal
	Litros (L)		Segundos (s)		Litros por minuto (L/min)
Seca	12	1	19	0.32	37.89
		2	20	0.33	36.00
		3	18	0.30	40.00
		<b>promedio</b>			
Lluvia	12	1	11	0.18	65.45
		2	12	0.20	60.00
		3	10	0.17	72.00
		<b>promedio</b>			

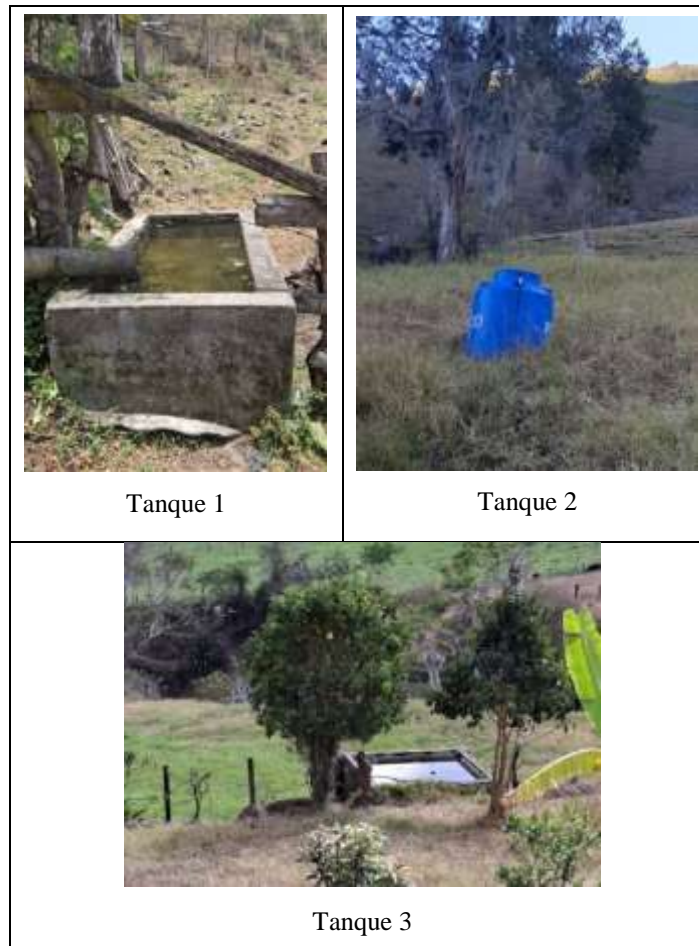
Fuente: Este Estudio.

La capacidad de provisionamiento de agua de la finca La Pangola está determinada no sólo por el caudal producido por los tres nacimientos de agua en el predio, sino también por los tanques de almacenamiento de agua existentes:

*Tabla 7 Capacidad de almacenamiento de agua del predio La Pangola*

Tanque	Dimensiones (cm)	Volumen (m3)	Volumen (Litros)	Usos	Capacidad
Tanque 1	70 x 120 x 90	0.75	750	Consumo ganado	25 cabezas de ganado bovino para carne
Tanque 2	92 x 54 x 125	0.60	600	Consumo humano	2 familias
Tanque 3	100 x 150 x 180	2.70	2700	Riego	5 hectáreas

Fuente: Este Estudio



*Fotografía 10 Tanques de almacenamiento de agua existentes en el predio La Pangola. Fuente: Este Estudio*

Igualmente, en la parte baja de la finca, en terrenos del predio La Pangola pasa el río Cabuyal, el cual tiene un área de 5995 hectáreas al interior de la RFPN Río Amaime. Este cuerpo hídrico nace en la Laguna La Florida a una altura de los 3600 msnm en el PNN Las Hermosas y tributa al río Amaime a una altura de 1600 msnm. El río Cabuyal constituye la fuente hídrica de abastecimiento de agua de los habitantes de la vereda Cabuyal y del corregimiento de Toche, tanto para consumo humano como para uso agropecuario (CVC y UNIVALLE, 2014).



*Fotografía 11 Río Cabuyal a su paso por el predio La Pangola*

Para determinar la calidad del agua de los nacimientos y del Río Cabuyal, es necesario realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos; sin embargo, estos no se realizaron por no estar incluidos dentro de los alcances y presupuestos del presente Trabajo de Grado, por lo cual, se recomienda que hagan parte del estudio ambiental cuando sea implementada la propuesta de incentivo económico a la conservación.

#### **e) Caracterización del clima**

De acuerdo a las estaciones climáticas del IDEAM-CVC, que se encuentran al interior de la RFPN Río Amaime como son La Ceja, Amaime-Toche, Puente Salinas, Tenerife, La Sirena, Nima Los Tambos, Bellavista, Tenjo, San Nicolás, Río Amaime y Río Amaime Casería Tablones, se tienen datos promedios de las variables de precipitación, temperatura, brillo solar y evaporación, que nos permiten realizar una caracterización del Clima para el sector de la vereda El Cabuyal donde se encuentra el predio La Pangola (IDEAM, 2024).

#### **Precipitación**

La precipitación anual se encuentra en un rango de 65mm a los 175mm; a lo largo del año se presentan dos períodos lluviosos que van del mes de marzo, abril y mayo para repetirse en los meses de octubre, noviembre y diciembre. A continuación, se presenta la precipitación media para la subcuenta del río Cabuyal el cual limita con el predio La Pangola (CVC, 2022).

Tabla 8 Precipitación media río Cabuyal

Precipitación media (mm)	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	anual
Subcuenca río Cabuyal	11	07	50	59	28	0	8	5	0	74	70	29	431

Fuente: CVC, 2022

### **Temperatura**

Es una variable inversamente proporcional a la latitud y altitud que, influye directamente en la flora y fauna presente en la zona, sumado a los microclimas generados por la topografía. Para el sector se encuentra en promedio entre los 18°C (PNN, 2021).

### **Brillo Solar**

Representa el tiempo total sobre el cual incide la luz solar directa sobre el área, para el sector donde está la vereda el Cabuyal que es la zona central, se presenta brillo solar anual promedio de 1.200 horas al año (CVC y UNIVALLE, 2014).

### **Evaporación**

La evaporación se define como la cantidad de agua en estado gaseoso. Para el sector de la vereda el Cabuyal donde se encuentra La Pangola, de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental RFN Río Amaime, se presenta una evaporación de 700 mm/año (CVC y UNIVALLE, 2014).

#### **f) Geomorfología**

La geomorfología de la RFPN Río Amaime, es un parámetro importante que permite definir los usos del suelo y la susceptibilidad de los fenómenos como son la erosión y derrumbes. Los corregimientos que presentan las mayores áreas con suelos de pendientes escarpadas son Toche (5.023 ha), Combia (2.159 ha) y Santa Luisa (1.543,2 ha).

Tabla 8 Pendientes RFN Río Amaime corregimiento Toche

Municipio	Corregimiento	Rango de pendiente	Nombre	Área (ha)	%
Palmira	Toche	25-50%	Fuertemente quebrado	320.5	3%
		50-75%	Escarpado	851.1	7%
		>75%	Muy escarpado	408.0	3%
		12-25%	Fuertemente inclinado	7.4	0%
		25-50%	Fuertemente quebrado	1509.2	12%
		50-75%	Escarpado	5023.3	39%
		>75%	Muy escarpado	4600.3	36%
<b>Total</b>				<b>12719.8</b>	<b>100%</b>

Fuente: CVC, 2022

Para el caso del predio La Pangola, de acuerdo con la información que reposa en las bases de datos de la CVC, en el predio se identifica un conflicto potencial en el uso del suelo como se evidencia en el plano y tabla siguiente, teniendo en cuenta la presencia de pendientes y paisaje quebrado presente en el predio, adicionalmente por tratarse de predios con vocación de conservación al interior de la RFPN del Río Amaime, se presenta este conflicto potencial en el uso del suelo; sin embargo en el predio aproximadamente el 51% del área, son coberturas naturales y seminaturales como son vegetaciones secundarias, arbustales y bosques fragmentados, por lo cual sólo 4.70 hectáreas (17%) presentan conflicto en el uso del suelo.

Tabla 9 Conflicto Potencial del Uso del Suelo y Coberturas Vegetales Predio La Pangola

Conflicto Potencial	Hectáreas	Coberturas vegetales	Hectáreas
Alto	4,70	Naturales	13,93
Medio	9,23	No naturales	14,18
Sin Conflicto	14,18		
<b>Total</b>	<b>28,11</b>		<b>28,11</b>

Fuente: Este Estudio.

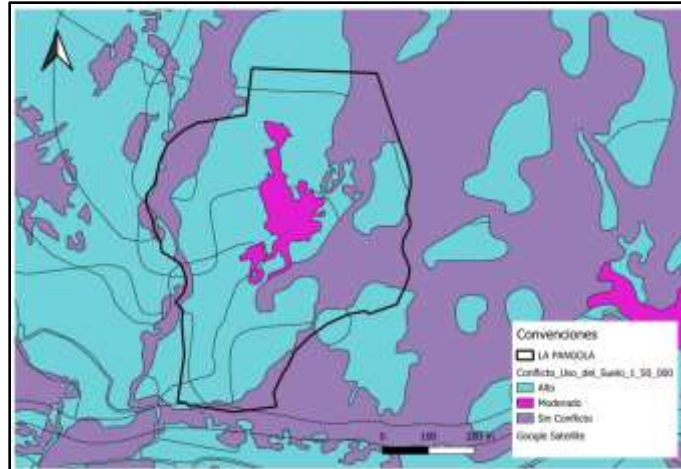


Figura 2 Conflicto Potencial uso del suelo predio La Pangola. Fuente: Este estudio

El predio La Pangola se encuentra sobre filas y vigas de montaña cuyas geoformas corresponden a un tipo de relieve donde se pueden encontrar montaña en rocas metamórficas de bajo grado, con mantos de cenizas volcánicas MHfv2, adicionalmente se encuentran filas-vigas de montaña en rocas volcánicas maficas y/o sedimentarias arenosas carbonatadas MHfv10, las cuales se caracterizan por tener una morfología variable desde colinas del piedemonte, que son ricas en hierro y magnesio (CVC, 2022).

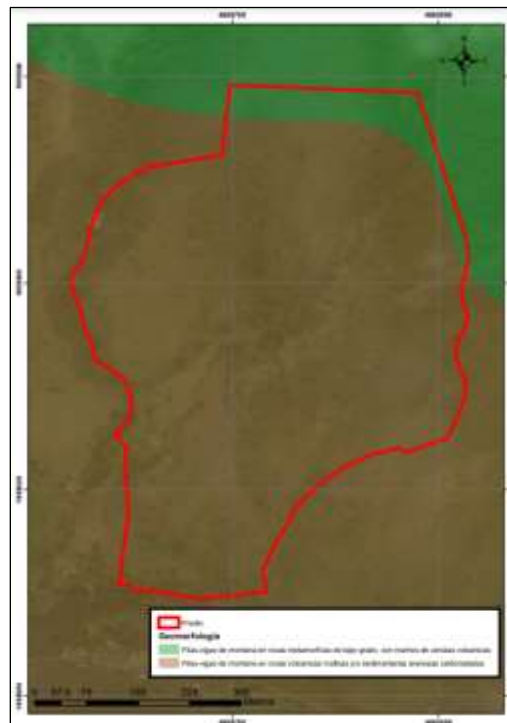


Figura 3 Geomorfología predio La Pangola

## Referencias

- CVC - Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, (2022). *Caudales específicos para las cuencas en el Departamento del Valle del Cauca*. Cali, Colombia.
- CVC - Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y UNIVALLE – Universidad del Valle, (2014). *Documento Técnico de soporte para la formulación del Plan de Manejo de la Reserva Forestal Protectora Nacional Del Río Amaime*. Convenio 089 del 2014. Cali, Colombia.
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra*. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.
- IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, (2024, 4 de noviembre). *Consulta y Descargas de Datos Hidrometeorológicos*. <http://dhime.ideam.gov.co/atencionciudadano/>
- PNN - Parques Nacionales Naturales de Colombia, (2021, 26 de agosto). *Registro de la Reserva Natural de la Sociedad Civil El Silencia RNSC 003-18*. Resolución N°107 del 26 de agosto de 2021. Bogotá D.C.