

EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS
ECOTURÍSTICOS EN LA PROVINCIA DE SUMAPAZ (CUNDINAMARCA)

WILSON JAVIER MORENO GALINDO
HÉCTOR WILLIAM MORENO QUITIÁN
LIZET JIMENA ROBAYO ROCHA

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
BOGOTÁ, 2021

EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS
ECOTURÍSTICOS EN LA PROVINCIA DE SUMAPAZ (CUNDINAMARCA)

WILSON JAVIER MORENO GALINDO
HÉCTOR WILLIAM MORENO QUITIÁN
LIZET JIMENA ROBAYO ROCHA

Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Sistemas de Información Geográfica

ASESOR

Dr. ANDRÉS FELIPE CARVAJAL VANEGAS

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y CIVIL
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
BOGOTA, 2021

CONTENIDO

Pág.		
	RESUMEN	5
	ABSTRACT.....	7
	INTRODUCCIÓN	9
1.	MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL CONOCIMIENTO	12
1.1	Ecoturismo y planificación de proyectos ecoturísticos.....	12
1.2	Evaluación de la potencialidad de los recursos turísticos.....	14
1.3	Evaluación de tierras.....	15
2.	OBJETIVOS	18
2.1	Objetivo General.....	18
2.2	Objetivos Específicos	18
3.	METODOLOGÍA.....	19
3.1	Contexto regional.....	19
3.2	Descripción metodológica	21
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1	Definición de criterios y variables	28
4.2	Procesos de integración de los criterios para la evaluación de tierras	35
4.3	Zonificación de las áreas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos.....	40
5.	CONCLUSIONES	43
6.	RECOMENDACIONES.....	45
7.	REFERENCIAS.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos base de la provincia de Sumapaz	19
Tabla 2. Niveles de aptitud	23
Tabla 3. Categorías para la zonificación de aptitud.	25
Tabla 4. Tablas de criterios - variables y ponderación, componente físico	29
Tabla 5. Tabla de criterios - variables y ponderación, componente socioecosistémico.....	31
Tabla 6. Tabla de criterios - variables y ponderación, componente socioeconómico.....	33
Tabla 7. Análisis jerárquico biofísico	38
Tabla 8. Análisis jerárquico componente socioeconómico	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principios y elementos asociados al ecoturismo.....	14
Figura 2. Localización Provincia de Sumapaz.....	20
Figura 3. Diagrama de flujo del modelo conceptual para la evaluación de tierras para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz.....	21
Figura 4. Diagrama de flujo de la estructura metodológica para la evaluación de tierras para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz	24
Figura 5. Escala de preferencia o importancia dentro del proceso analítico jerárquico.....	26
Figura 6. Matriz de paso	27
Figura 7. Mapa de Identificación de zonas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz.....	42

RESUMEN

El presente trabajo de grado tiene como finalidad evaluar áreas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos, llegando a establecer los criterios y variables necesarias para identificar dichas áreas, definiendo por medio de la metodología, la unión de criterios y obteniendo como resultado final la zonificación de áreas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz.

Como parte de la metodología se tuvo presente la literatura existente en evaluación de tierras, así como los insumos mínimos disponibles en las plataformas SIG WEB del Gobierno Nacional de Colombia. Con base a la información recopilada, se pudieron establecer los criterios y variables físicas, socio-ecosistémicas y socioeconómicas que llegasen a influir principalmente en la toma de decisión para la ubicación de áreas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz; ya categorizados los insumos se procedió a calificarlos y darles un peso según su nivel de aptitud, estos rangos de aptitud se clasifican en alta (A1) las áreas más aptas, moderada (A2) áreas con restricciones de uso, baja (A3) áreas que por sus condiciones no son favorables y no aptas (N1) áreas que son totalmente restrictivas para la implementación de proyectos ecoturísticos.

Con los resultados obtenidos y por medio de un análisis multicriterio, se pondera cada una de las variables, por un lado los insumos físicos y socio-ecosistémicos y por otro lado los socioeconómicos; posteriormente con ayuda de procesos de herramientas SIG y cálculos de Ráster se combinaron las capas resultantes biofísicas y socioeconómica y a través de una matriz de paso

se obtiene el mapa final de identificación de zonas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz.

Una de las principales conclusiones de acuerdo a los resultados obtenidos con el álgebra de mapas y las ponderaciones establecidas en cada criterio, es la identificación de áreas específicas para el uso de proyectos ecoturísticos de la región, con un área de 4383.62 Ha equivalentes al 2.47 % de la Provincia del Sumapaz; sin embargo el análisis va más allá de las áreas identificadas como aptas y se puede establecer que en la provincia del Sumapaz no se tiene ni la infraestructura ni la inversión empresarial y social, dado que, la mayor parte de sus áreas no son aptas para este tipo de proyectos económicos, esto se basa en las condiciones de seguridad, contaminación y acceso a las diferentes áreas de la provincia del Sumapaz.

Palabras clave: Provincia Sumapaz; Ecoturismo; Aptitud de Tierras.

ABSTRACT

The purpose of the present work is to evaluate suitable the development of ecotourism projects, establishing the criteria and the necessary variables to identify these areas, defining the methodology and the union of criteria to obtaining as a final result the zoning of suitable areas for the development of ecotourism projects in the Sumapaz province.

As a part of the methodology, it takes into account the existing literature on land evaluation, as well as the minimum inputs available in the GIS WEB platforms of the National Government of Colombia. However, based on the information collected, it is possible to establish the criteria and physical, socio ecological and socio-economic variables that mainly influence to make a decision to determinate the location of these areas to develop ecotourism projects in the Sumapaz province; Once the inputs had been categorized, they proceeded to qualify and give them a weight according to their level of aptitude, these aptitude ranges are classified as high (A1) the most suitable areas, moderate (A2) areas with use restrictions, low (A3) areas that Due to their conditions, they are not favorable and not suitable (N1) areas that are totally restrictive for the implementation of ecotourism projects.

With the results obtained and through a multicriteria analysis, each of the variables is weighted, on the one hand the physical and socio ecological inputs and on the other hand the socio-economic ones; Subsequently, with the help of GIS tool processes and Raster calculations, the resulting biophysical and socioeconomic layers were combined and through a step matrix the final map of identification of areas suitable for the development of ecotourism projects in the province of Sumapaz is obtained.

One of the main conclusions, according to the results obtained with the algebra map and the weightings established in each criterion, is the identification of specific areas for the use of ecotourism projects in the region, with an area of 4383.62 Ha, equivalent to 2.47% of the Province of Sumapaz; However, the analysis goes beyond the areas identified as suitable and it can be established that in the province of Sumapaz there is neither the infrastructure and also the business and social investment, since most of these areas are not suitable for this, type of economic projects, this is based on the conditions of security, contamination and access to the different areas of the Sumapaz province.

Keywords: Sumapaz Province; Ecotourism; Land Aptitude.

INTRODUCCIÓN

La nueva conciencia ambiental y la necesidad de conservar los recursos naturales han permitido a muchas comunidades rurales aprovechar el capital natural que tienen sus territorios para lograr el desarrollo social. Donde, su hábitat y el paisaje rural genera oportunidades ligadas al desarrollo de iniciativas turísticas, las cuales se convierten en una fuente de ingresos y les permite preservar el medio que habitan, el cual por lo general presta importantes servicios ecosistémicos.

El desarrollo social busca la superación de la pobreza a través de la cohesión comunitaria, la apropiación de la identidad, la seguridad emocional y alimentaria (Mejía, 2004). La pobreza no habla únicamente de bajos ingresos; sino que también comprende la exclusión, la corrupción, la falta de poder, la vulnerabilidad y la violencia. El desarrollo social busca la inclusión social de las personas de escasos recursos y en condición de vulnerabilidad, empoderando a los ciudadanos (Banco Mundial, 2021).

La provincia del Sumapaz se destaca por tener una gran riqueza en atractivos turísticos culturales y naturales, que le permite ofrecer diversos productos de turismo de naturaleza como ecoturismo, agroturismo y turismo rural. Cuenta con particularidades históricas, topográficas, ambientales y climáticas que permiten que la región se pueda posicionar como un destino turístico de importancia para el departamento (CCB, 2010a). No obstante, por muchos años la región no era considerada como un destino turístico ya que gran parte de ella estuvo azotada por la violencia y el acoso de grupos armados, situación que en la actualidad ha cambiado gracias al desarme del grupo de las FARC (Hernández, 2017).

El cambio en cuanto a la seguridad en la región ha traído un cambio en la dinámica turística, aumentando el flujo de visitantes especialmente en áreas consideradas de protección ambiental, generando preocupación en las autoridades locales y las comunidades que habitan allí; hasta el punto que en la localidad de Sumapaz en Bogotá D.C., en junio de 2017 cientos de campesinos bloquearon la vía de acceso al Parque Nacional Natural Sumapaz (PNNS), exigiendo detener la oleada de turistas que cada fin de semana llegaba hasta las zonas de páramo (Gutiérrez, 2016; Solano Vinchira, 2020)

Es por esto que varias instituciones han realizado propuestas de planificación del turismo para esta región con una visión que busca integrar todos los factores internos y externos del territorio y la configuración de éstos, de tal manera que respondan a objetivos como el mejoramiento de la calidad de vida, la realización de una actividad sostenible y el desarrollo económico y social de la región (CCB, 2010a; CCB, 2010b; Mincit, 2012).

La planificación turística, por lo tanto, se debe interpretar como el ordenamiento del conjunto de elementos presentes en un territorio para ejercer el uso adecuado de los recursos con el fin de desarrollar la actividad turística, en el contexto de una planeación territorial y medioambiental integral que garantice la utilización racional de los recursos naturales (Silva, 2018), que se fundamente sobre criterios de sostenibilidad, es decir, ha de ser viable ecológica y económicamente a largo plazo, ecuánime desde un punto de vista ético y social para las comunidades (Conferencia Mundial de Turismo Sostenible, 1995).

Uno de los pasos dentro de este proceso de planificación es conocer la aptitud del territorio en cada uno de sus criterios físico-bióticas, económicos, sociales, servicios públicos e infraestructura y las

estructuras jerárquicas a nivel institucional, entre otras; de forma que se afirme su factibilidad, sostenibilidad y viabilidad (Owen de C et al., 2011).

Es por esto que se hace necesaria la identificación de áreas aptas para generar proyectos ecoturísticos adecuados desde lo ambiental, económico y social, que contribuyan a la reducción de la pobreza especialmente, en áreas rurales.

1. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL CONOCIMIENTO

1.1 Ecoturismo y planificación de proyectos ecoturísticos

Como respuesta a los diferentes impactos que el turismo causa en los ecosistemas, el turismo convencional ha evolucionado y ahora se identifican propuestas turísticas que se encuentren en armonía con el ambiente y de ahí nace el concepto de turismo alternativo como una modalidad turística que pretende ser coherente con los valores naturales y sociales brindando a los visitantes experiencias positivas que valgan la pena ser compartidas. El turismo alternativo se caracteriza por ser de pequeña escala, presentar poca alteración del paisaje, baja capacidad de carga, estacionalidad no marcada, servicios ofertados por inversores y operadores locales, y ser preferidos por turistas activos que prefieren los deportes y con un interés en el entorno y cultura locales (Wearing, 1999).

El ecoturismo es una forma de turismo alternativo, el cual según la OIMT (2019), es una actividad turística basada en la naturaleza que se enfoca en la observación y el disfrute del entorno natural a través de la experimentación y descubrimiento de la diversidad biológica y cultural, además está enfocado en la protección de los ecosistemas donde se desarrolla y el bienestar de las comunidades locales.

Por su parte la unión mundial para la naturaleza (UICN) lo define como una modalidad turística ambientalmente responsable, que consiste en la visita a áreas naturales sin disturbar el entorno y con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales, así como cualquier manifestación cultural del presente y pasado, a través de un proceso que promueva la conservación, con bajo impacto ambiental y cultural y el involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales (Ceballos, 1998).

Ya a nivel nacional, en la Ley 300 de 1996 modificada por la Ley 2068 de 2022 por la cual se expide la Ley general de turismo en Colombia, se define el ecoturismo como un tipo de turismo implementado en áreas con atractivo natural, cuyo objetivo es la recreación, el esparcimiento y la educación a través de la observación de valores naturales y culturales intrínsecos al lugar donde se desarrolla; por otra parte el ecoturismo en esta definición contempla aspectos como el control y dirección de las actividades que se realicen, procurando un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales, respetando el patrimonio cultural y un enfoque educativo y de sensibilización hacia la conservación de la naturaleza y la generación de ingresos destinados a las comunidades y el entorno donde se lleva a cabo.

El Sistema de Parque Nacionales Naturales de Colombia (SPNN) ha dado una definición para el ecoturismo como parte del proceso de planificación que se debe tener en cuenta para la formulación de proyectos ecoturísticos en áreas de Parques Nacionales Naturales de Colombia, entendiéndolo como una modalidad turística sostenible, cuyo enfoque es la creación de conciencia sobre el cuidado y protección de las áreas del Sistema, a través de la implementación de actividades deportivas, culturales o contemplativas, que aporten a los objetivos de conservación y a la construcción de oportunidades sociales y económicas para las comunidades aledañas (PNN, 2013).

Acorde con las definiciones brindadas anteriormente, Donohoe & Needham, 2006 presentan unos principios y elementos del ecoturismo que se deberían tener en cuenta al momento de formular un proyecto ecoturístico dentro de los que se resalta las actividades realizadas en la naturaleza, con una mínima interferencia y procurando no afectar la salud de los ecosistemas; el enfoque de preservación-conservación en el cual se genere conciencia sobre el cuidado, protección y mantenimiento de los ecosistemas visitados; un enfoque educativo medioambiental que empodere a las comunidades locales y a los visitantes en la preservación y temáticas que afectan el patrimonio natural; enfoque de sostenibilidad ambiental en el que se equilibre la satisfacción de las necesidades humanas y la conservación del entorno; la distribución equitativa de los beneficios de la actividad ecoturística y el enfoque ético y de responsabilidad (**Figura 1**).

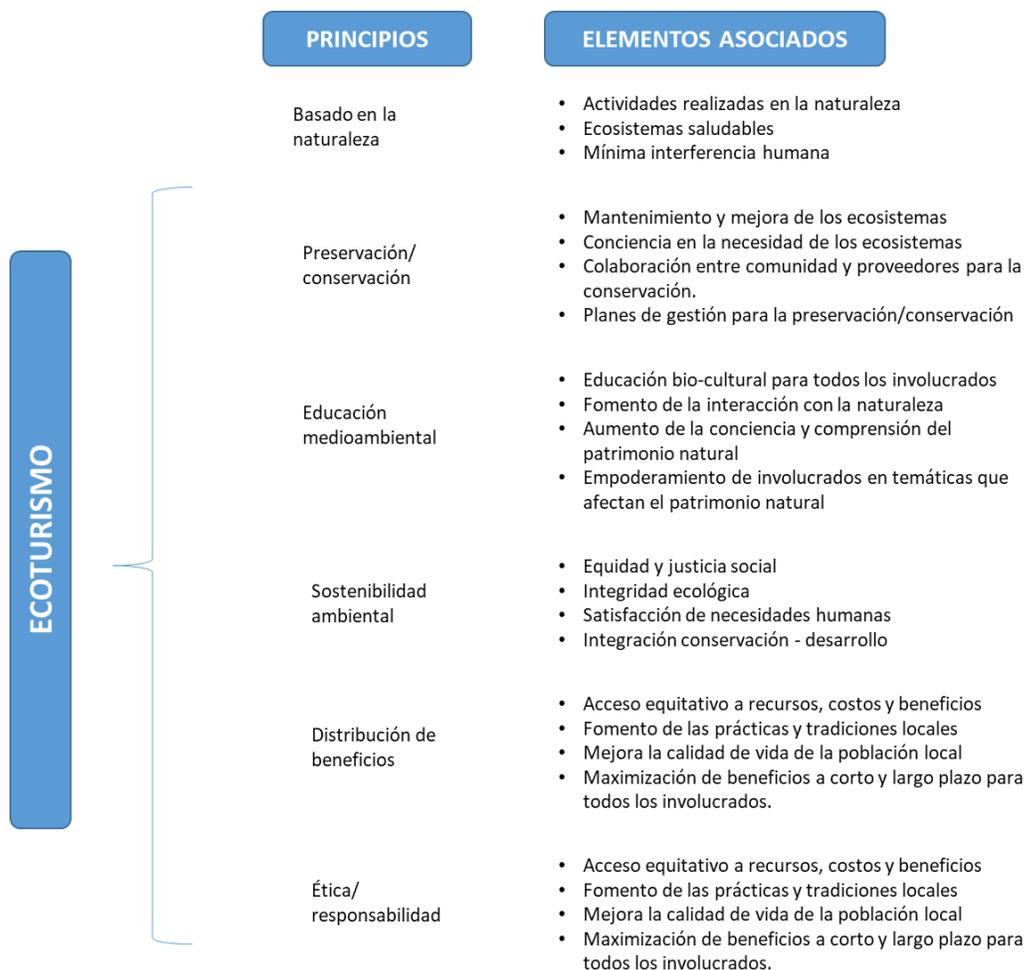


Figura 1. Principios y elementos asociados al ecoturismo

Fuente: Tomado de Donohoe & Needham, 2006

1.2 Evaluación de la potencialidad de los recursos turísticos

Evaluar la capacidad de los recursos turísticos de una zona, es la manera en que debe iniciar su planificación, por lo cual se requiere indagar sobre las variables con la que se cuenta, el perfil y las actividades del turista al que van dirigidos (OMT, 1998). Una de las metodologías para la evaluación de este potencial es la evaluación de tierras, metodología que se reseña en el numeral 1.3.

En la revisión de estado del arte se ha encontrado información de estudios que evalúan el potencial ecoturístico de diferentes áreas pero teniendo en cuenta otros análisis como el de capacidad de carga, el cual establece un límite máximo de población que puede soportar cierta área, considerando variables físicas, sociales, ambientales, biológicas y de manejo como factores de corrección (Labrador, 2010); otro enfoque es el presentado por el SPNN para el ordenamiento del territorio a través de la definición de zonas de manejo que permiten el uso ecoturístico, incluyendo interpretación del patrimonio ambiental y cultural, estudios de capacidad de carga, monitoreo de impactos de la actividad ecoturística, la reglamentación de las actividades, el desarrollo y la aplicación de manuales de buenas prácticas para los visitantes y los códigos de conducta para prestadores de servicios asociados al ecoturismo, entre otros (SPNN, 2013).

Otros estudios para la evaluación del potencial turístico de áreas protegidas contemplan análisis multicriterio para la identificación de la oferta turística, incluyendo aspectos biofísicos como los recursos y atractivos turísticos naturales y paisajísticos, socioculturales como los recursos y atractivos ecoturísticos, el acceso físico, la apreciación, infraestructura y servicios y condiciones de seguridad. Como un aspecto complementario se considera el perfil de los potenciales visitantes a las áreas objeto del proyecto ecoturístico (Castellanos, 2015).

1.3 Evaluación de tierras

La provincia de Sumapaz cuenta con un alto potencial turístico de gran valor paisajístico y arqueológico, donde se destacan centros turísticos y escenarios para la práctica de deportes al aire libre como escalada, acuáticos y caminatas ecológicas.

Según la FAO (1985), la evaluación de tierras es la estimación del uso del territorio para un propósito definido, donde el propósito principal es escoger el mejor uso posible para cada área.

Dentro de la evaluación de tierras es necesario tener presente los parámetros que den peso a la toma de decisión, teniendo en cuenta las cualidades que poseen las unidades de tierra desde el punto biofísico, socioecosistémico y socioeconómico, que le permitan determinar una actividad económica o uso específico en cierta área del territorio.

De acuerdo con la FAO no hay valores universales o criterios específicos con los que se pueda aplicar a cualquier lugar y con circunstancias definidas, por ello la FAO es dinámica de acuerdo con los objetivos, datos disponibles y escala de trabajo (FAO, 1976).

Esta evaluación parte de la creencia de que existen diferentes tipos de uso de la tierra (TUT), las cuales tienen diferentes comportamientos biológicos, físicos y socioeconómicos, por lo tanto, la evaluación de tierras se mide, se evalúa y clasifica según su aptitud y sus clases específicas, estas se definen con el fin de tener condiciones necesarias para que el TUT tenga una práctica sustentable y exitosa (FAO, 1976).

Cuando se habla de tierras no necesariamente se habla del componente del suelo, aunque este sea una variable importante en la toma de decisión, en la evaluación de tierras se tienen presentes otras variables o condiciones ambientales presentes en el área de estudio que influyen en la valoración final.

El índice Storie (Storie, 1963) es otro método de evaluación de tierras la cual clasifica las tierras en escala de 0 a 100 relacionando los valores de productividad dándole manejo a las limitantes, en Colombia se ha usado con fines catastrales, también en Colombia se usa el sistema de clasificación de tierras por capacidad de uso, que fue adoptado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2010) y se usa para el levantamiento de suelos.

Dentro de los estudios realizados de aptitud de tierras con fines distintos en el país se tienen, tabaco (CORPOICA, 2007), cacao (CORPOICA, 2005), cultivos perennes y ganadería (Martínez et al. 1997), caña (CEÑICANA, 2011), agraz (Muñoz, Martínez Y Ligarreto, 2009) y evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios a nivel nacional metodología a escala 1:100.000 (UPRA, 2013).

En la Evaluación de tierras para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz, se pueden tener en cuenta variables como; clima, relieve, geología, suelo, hidrología, coberturas de la tierra, sitios de interés cultural de la región, accesibilidad y riesgos, para ello se puede obtener información de fuentes primarias o secundarias como imágenes satelitales, cartografía, percepción remota o datos de fuentes oficiales de Colombia, como IDEAM, IGAC, ICANH, SGC, POT O EOT, entre otros, lo importante es conseguir información relevante de la cualidades del área de estudio, con el fin de conseguir una comparación entre los atributos, para determinar hasta qué punto la tierra cubre las necesidades de los usos (Rossiter 1996).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar áreas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz (Cundinamarca), a través del análisis de variables biofísicas, socioecosistémicas y socioeconómicas

2.2 Objetivos Específicos

- Establecer los criterios y variables que inciden en la delimitación de áreas con aptitud para el desarrollo de proyectos ecoturísticos.

- Aplicar procesos de integración multicriterio para la evaluación de tierras, que permitan el análisis y ponderación de cada variable.

- Zonificar las áreas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz con base en la metodología de evaluación de tierras a escala 1:100000.

3. METODOLOGÍA

3.1 Contexto regional

Cundinamarca, departamento localizado en la región central del país se conforma por 116 municipios, más la ciudad de Bogotá distrito capital de Colombia; los municipios de Cundinamarca se distribuyen en 15 provincias, la provincia del Sumapaz está comprendida por los municipios de Arbeláez, Cabrera, Fusagasugá, Granada, Pandi, San Bernardo, Silvania, Tibacuy y Venecia, la cual representa el 8% del área total del departamento siendo la sexta provincia en extensión territorial con 1808 Km², (**Tabla 1**).

Tabla 1. Datos base de la provincia de Sumapaz

Municipio	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Extensión (ha)	Población
Arbeláez	20,97	1250,00	15216,00	12449
Cabrera	14,00	1500,00	47336,05	4411
Fusagasugá	25,80	957,20	20746,64	145039
Granada	21,00	1000,00	6090,77	9440
Pandi	24,00	1195,00	6938,00	5729
San Bernardo	20,00	916,80	23903	10801
Silvania	25,50	900,00	6293,28	22076
Tibacuy	19,00	900,00	8492,8	4839
Venecia	18,00	900,00	11076,67	4097
TOTAL	20,92	1057,67	146093,21	218881

Fuente: Análisis de situación de salud ASIS 2019 de los Municipios de la Provincia de Sumapaz

La provincia de Sumapaz, está situada al sur del Departamento de Cundinamarca sobre la cordillera oriental, tiene un área aproximada de 177,655.3 ha y teniendo en cuenta sus puntos más extremos se localiza entre

los 74°12'13.043'' y 74°33'15.044'' de latitud norte y los 3°43'43.194'' y 4°33'33.059'' de longitud oeste (Figura 2).

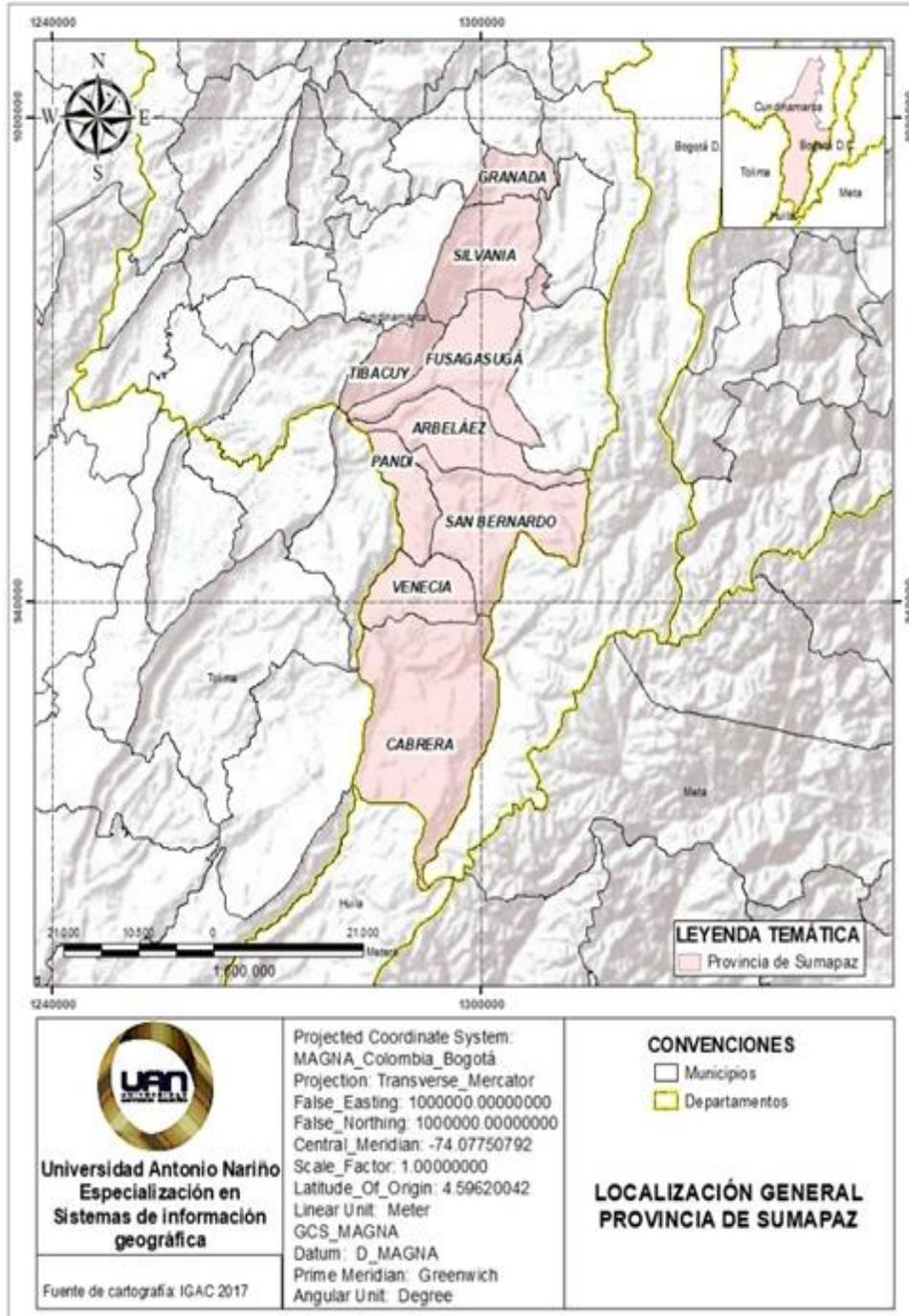


Figura 2. Localización Provincia de Sumapaz

Fuente: Propia

3.2 Descripción metodológica

La evaluación de tierras para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz, parte de un contexto multidisciplinario fundamentado en los principios de evaluación de tierras propuesto por la FAO (1976, 1990, 1991). Este es un análisis de tipo espacial que incluye aspectos sociales y económicos del territorio; las características de las tierras tanto en lo físico como lo biológico, y el uso actual o las coberturas de la tierra (Aguilar *et al.*, 2018a).

El análisis compara los requerimientos de la actividad ecoturística (social, económico y ambiental) para lo cual se realiza una identificación previa a partir de la revisión de literatura, con la oferta del territorio, dentro de tres grupos de análisis: físico, socioecosistémico y socioeconómico (**Figura 3**). Sin embargo, no es un estudio profundo de cada componente, ya que solo se toman las variables clave para la zonificación.



Figura 3. Diagrama de flujo del modelo conceptual para la evaluación de tierras para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz

Fuente: Elaboración propia.

El modelo integra las tres dimensiones consideradas para el desarrollo sustentable en capas temáticas estructuradas y jerarquizadas en tres elementos de análisis (componentes, criterios y variables). La combinación de esta información conducirá a definir los niveles de aptitud ecoturística de la provincia del Sumapaz. Se efectuó un estudio temático con cartografía semidetallada y general, que permitió obtener los insumos necesarios para efectuar un estudio integral. Esta información proporcionó un diagnóstico ex – ante, a través del ajuste, análisis y correlación de la información cartográfica digital y alfanumérica disponible para el área de estudio (Aguilar et al., 2018a; FAO, 1991).

El proceso metodológico empleado consta de 5 pasos que se describen a continuación y se esquematizan en la **Figura 4**:

1. Revisión de literatura e identificación de información alfanumérica y espacial en fuentes secundarias.

Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para identificar los componentes, las variables y los criterios técnicos, que caracterizan a un proyecto ecoturístico socialmente responsable, ambientalmente racional y económicamente viable.

2. Definición de criterios y variables.

Para la delimitación de áreas con aptitud para el desarrollo de proyectos ecoturísticos se utilizó la metodología de evaluación de tierras de la UPRA (Aguilar et. al, 2018a) y los lineamientos para la evaluación de tierras de la FAO (FAO,1991) las cuales brindan directrices generales de los criterios y variables a tener en cuenta en la evaluación de tierras y a partir de estos, se propusieron los que a juicio de los autores están relacionados con la definición de áreas aptas para proyectos ecoturísticos; adicionalmente para la evaluación de cada criterio se revisaron fuentes bibliográficas que respaldan la asignación de pesos para cada variable.

Los criterios se definieron como un conjunto de requisitos, parámetros o variables que definen decisiones de aptitud de uso específico de un territorio y pueden ser de cuatro tipos (Aguilar *et al.*, 2018a):

- Criterios de análisis jerárquico: conjunto de variables físicas, socioecosistémicas y socioeconómicas, para las cuales se definen niveles de aptitud alto, medio, bajo o no apto (**Tabla 2**).
- Criterios de exclusión técnica: zonas en las cuales, por condiciones técnicas de tipo físico o socioecosistémico, no es factible el desarrollo de la actividad económica.
- Criterios de exclusión generales: zonas en las cuales, por consideraciones sociales, culturales, legales, ambientales o de seguridad, no es posible el desarrollo de la actividad económica.
- Criterios condicionantes: zonas donde, se requiere de un análisis complementario de tipo social, cultural, ambiental o de seguridad para el desarrollo de la actividad económica pueden observar en la.

Tabla 2. Niveles de aptitud

Nivel	Características
Alta	Área que presenta limitaciones menores para el desarrollo de la actividad económica, óptimas condiciones para la producción y la sostenibilidad, con aptitudes sociales y económicas favorables.
Media	Área que presenta limitaciones para la actividad económica, productividad moderada, requiere de mayor inversión. Aptitudes sociales y económicas reducidas.
Baja	Áreas que presentan altas limitaciones para la actividad económica, reducen considerablemente la productividad, requiere de alta inversión. Aptitudes sociales y económicas muy limitadas.

No apto técnico	Áreas que presentan condiciones marginales para la actividad económica, afectan considerablemente la sostenibilidad y productividad del sistema.
No apto legal	Áreas donde normativamente no pueden realizarse actividades ecoturísticas.

Fuente: Adaptado de Arzani *et al.*, 2014; Monzón, 2004; UPRA, 2013a;

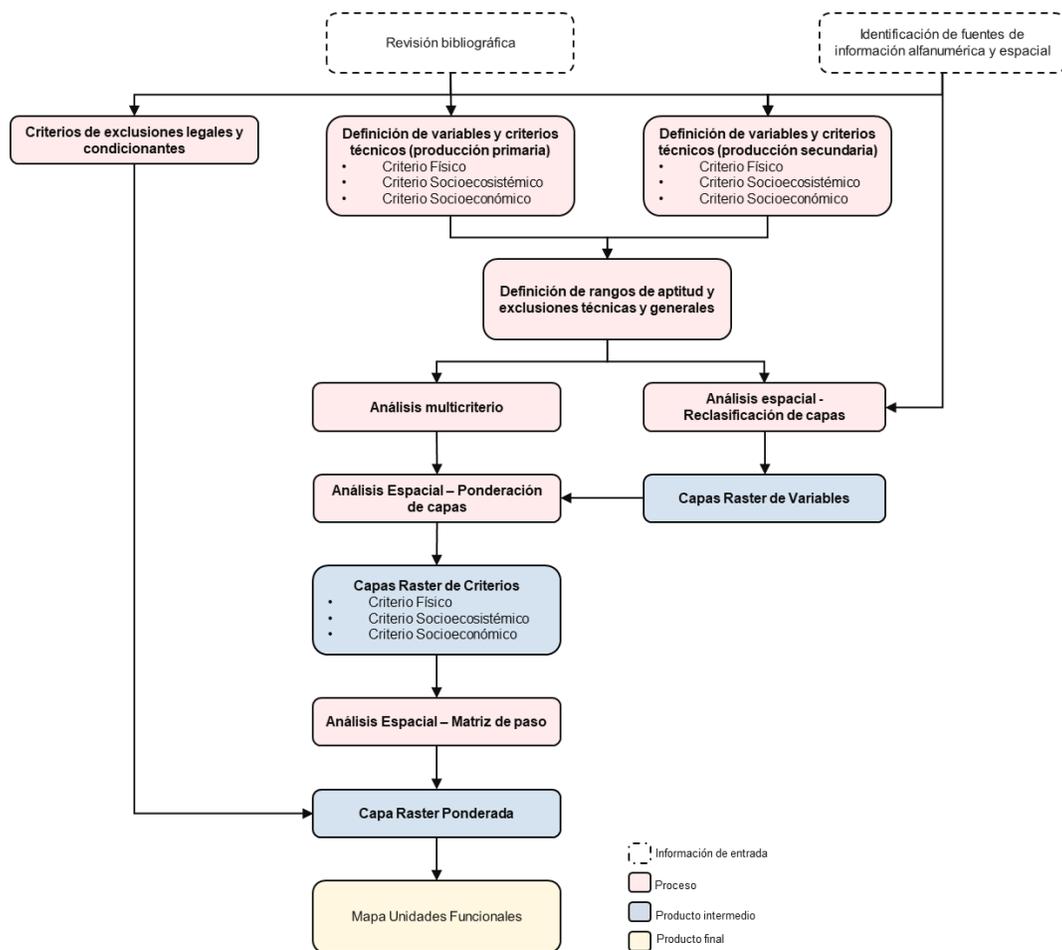


Figura 4. Diagrama de flujo de la estructura metodológica para la evaluación de tierras para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz

Fuente: Elaboración propia.

3. Definición de rangos de aptitud

Los rangos de aptitud corresponden a cuatro (4) categorías, dentro de las que se encuentran las siguientes: alta (A1), media (A2), baja (A3) y no apto (N1). Asimismo, se tienen en cuenta las categorías de exclusiones (N2) y condicionantes (C1) (**Tabla 3**). Las categorías de aptitud indican los rangos donde la actividad económica se desarrolla de manera sostenible o con alguna restricción desde los componentes físicos, socioecosistémico o socioeconómicos asociados con la zonificación.

Tabla 3. Categorías para la zonificación de aptitud.

Categoría			Definición
Aptitud	A1	Alta	Zonas con las mejores condiciones desde el punto de vista físico, socioecosistémico y socioeconómico para el desarrollo sostenible del ecoturismo.
	A2	Media	Zonas con limitaciones moderadas de tipo físico, socioecosistémico o socioeconómico para el desarrollo sostenible del ecoturismo.
	A3	Baja	Zonas con fuertes limitaciones de tipo físico, socioecosistémico o socioeconómico para el desarrollo sostenible del ecoturismo, las cuales podrían adecuarse con grandes inversiones.
	N1	No apta	Zonas con restricciones físicas y socioecosistémicas que en la actualidad imposibilitan el desarrollo de la actividad.
Exclusión legal	N2	Exclusión legal	Zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo del ecoturismo.

Condicionantes	C1	Condicionante	Zonas que independientemente de la categoría de aptitud, requieren de un análisis complementario de tipo legal.
----------------	----	---------------	---

Fuente: UPRA, 2014.

4. Análisis multicriterio

El Análisis Multicriterio comprende una serie de metodologías que permiten manejar problemas de toma de decisiones donde existen múltiples objetivos, criterios, variables y alternativas (Arancibia., *et al.*, 2003). Este busca integrar las diferentes dimensiones de una realidad en un solo marco de análisis, para dar una visión integral (Falconi y Burbano, 2004). Este análisis integra un proceso analítico jerárquico (AHP), el cual permite generar las alternativas de decisión más adecuadas de uso del suelo.

El AHP utiliza una confrontación entre dos elementos, para la construcción de matrices y sus comparaciones, el cual utiliza álgebra matricial, estableciendo preferencias entre los elementos de un nivel, sobreponiendo al nivel superior (Gómez y Cabrera, 2008). Esto se desarrolló para todos los criterios definidos para el análisis, donde se calificaron los criterios por pares, usando una escala de importancia (Figura 5).

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Sumamente	Muy fuertemente	Fuertemente	Moderadamente	Igualmente	Moderadamente	Fuertemente	Muy fuertemente	Sumamente
Menos importante				Igual importancia	Más importante			

Figura 5. Escala de preferencia o importancia dentro del proceso analítico jerárquico

Fuente: Aguilar, 2018a.

5. Análisis espacial

Se realizó la construcción de un modelo cartográfico, que agrupa las variables que conforman los criterios y la organización de estos por componente. Se ejecutaron dos procesos de integración de datos cartográficos a partir de la suma ponderada con datos ráster: el relacionado con la superposición del componente biofísico (físico + socioecosistémico) y la generación del componente socioeconómico a partir de sus criterios; estos dos resultados se combinan y se reclasificó el ráster de salida, teniendo en cuenta la matriz de paso (**Figura 6**).

		Componete Socieconomico			
Componete Biofisico		A1	A2	A3	NA
	A1	A1	A1	A2	NA
	A2	A1	A2	A3	NA
	A3	A3	A3	A3	NA
	NA	NA	NA	NA	NA

Figura 6. Matriz de paso

Fuente: Aguilar, 2018a.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Definición de criterios y variables

La zonificación de aptitud a través de la aplicación de la metodología de evaluación de tierras implica un análisis de la sostenibilidad de una actividad en un territorio determinado, este análisis requiere considerar la oferta de elementos físicos, sociales y ambientales del territorio. Dado que no existen zonificaciones de aptitud usando la metodología de evaluación de tierras aplicadas al ecoturismo, se usaron como referencia evaluaciones de tierras en los sectores ganaderos y agrícolas (Aguilar et al., 2018a; Aguilar et al., 2018b; Fonseca Fino y Aguilar Corrales, 2015; Peña et al., 2018; UPRA, 2014; UPRA, 2016; UPRA, 2017; UPRA, 2018).

En concordancia con la metodología de evaluación de tierras, otros autores como Bollo, 2010 y Mikery y Pérez, 2014), citados en Nájera & otros 2021, mencionan que al definir la aptitud de un territorio es primordial identificar la capacidad del territorio de acuerdo sus potencialidades en las dimensiones natural y socioeconómica, las cuales permiten la priorización del territorio permitiendo identificar los posibles riesgos de degradación ambiental, así como las posibilidades de integración de las comunidades locales.

En la **Tabla 4** se enumeran los criterios y variables identificados a través de revisión de literatura para la presente zonificación; en el componente físico se identificaron 9 variables agrupadas en 5 criterios. Sin embargo, dentro de las variables usadas para las zonificaciones de áreas para turismo las variables físicas son las menos utilizadas en la mayoría de los estudios (Calle Romero, 2014; Castiñeira et al., 1995; Castro-Barrantes, 2020; Natale, 2012). Por otro lado, este componente juega un papel importante dentro de la evaluación de tierras al considerar todos los factores involucrados en la sostenibilidad (FAO, 1991). Rodríguez Pincay y Briones Loor (2019),

consideraron la integridad de estos atributos en relación con las condiciones del atractivo turístico y su entorno dentro de la ponderación de atractivos naturales y culturales, mientras que Domínguez (2011), se basó principalmente en características fisiográficas y morfológicas del paisaje. De igual forma, Reyes et al (2015) uso mapa de características del suelo, geomorfología, entre otros para identificar zonas de desarrollo ecoturístico. Por consiguiente, se podría considerar que las aproximaciones en la zonificación del ecoturismo comúnmente adoptadas desde el componente físico rompen con el criterio de sostenibilidad de sus propios principios.

Tabla 4. Tablas de criterios - variables y ponderación, componente físico

Criterio	Variable	Unidades	A1	A2	A3	N1	Ponderación (%)	Fuente
Condiciones climáticas	Precipitación	Días lluvia/años	122.03 - 177.40	177.41 - 201.32	201.33 - 240.74		100	IDEAM, 2017.
Condiciones del Terreno para la construcción de instalaciones	Pendiente	%	0 - 7	7 - 12	12 - 25	>25	25	Peña et al., 2018; ASF DAAC, 2015.
	Profundidad del suelo	cm	>50	25 - 50	< 25		20	UPRA, 2019; IGAC, 2000.
	Drenaje natural	Adimensional	Bueno, excesivo, moderado	Imperfecto	Pobre, muy pobre		15	Peña et al., 2018; IGAC, 2000.
	Pedregosidad	Adimensional	No pedregoso		Pedregoso		10	UPRA, 2019; IGAC, 2000.
	Susceptibilidad a los deslizamientos	Categorías de susceptibilidad	Nula / Muy baja / Baja	Media	Alta / muy alta		15	Peña et al., 2018; IDEAM, 2010.
	Susceptibilidad a inundaciones	Frecuencia. Cantidad de inundaciones de las tierras en un tiempo determinado	No hay			Se inunda	10	Peña et al., 2018.
	Clases de suelos	Categoría a nivel de orden	Demás órdenes de suelos	Andisoles	Vertisoles, histosoles y erosionados	No suelos	5	Peña et al., 2018; IGAC, 2000.
Susceptibilidad a inundaciones	Susceptibilidad a inundaciones	Frecuencia. Cantidad de inundaciones de las tierras en	No hay			Se inunda	100	Peña et al., 2018.

Criterio	Variable	Unidades	A1	A2	A3	N1	Ponderación (%)	Fuente
		un tiempo determinado						
Susceptibilidad a pérdida de suelos	Pendiente	%	≤25	≥25 <50	≥50 <75	≥75	40	Aguilar et al., 2018b; UPRA, 2016; ASF DAAC, 2015.
	Grado de Erosión	Adimensional	Sin erosión y ligera	Moderada		Severa y muy severa	20	Aguilar et al., 2018b; UPRA, 2016; IDEAM, 2015.
	Susceptibilidad a deslizamientos	Categorías de susceptibilidad	Nula / Muy baja / Baja	Media	Alta / muy alta		40	Aguilar et al., 2018b; UPRA, 2016; IDEAM, 2010.
Susceptibilidad a riesgos naturales	Susceptibilidad a inundaciones	Frecuencia. Cantidad de inundaciones de las tierras en un tiempo determinado	No hay			Se inunda	50	Peña et al., 2018.
	Susceptibilidad a deslizamientos	Categorías de susceptibilidad	Nula / Muy baja / Baja	Media	Alta / muy alta		50	Aguilar et al., 2018b; UPRA, 2016; IDEAM, 2010.

El componente socioecosistémico incluye componentes e interrelaciones entre sistemas naturales y sociales dentro de un área determinada. En la **Tabla 5** se muestra que dicho componente está conformado por 13 variables agrupadas en 5 criterios. Este componente es uno de los más importantes en las zonificaciones para ecoturismo ya que dentro del mismo recae el atractivo sobre el cual gira la actividad *per se*, y generalmente se relaciona con la oferta natural como lagos, ríos montañas bosques etc. En ese orden de ideas, en estudios como el de Mikery Gutiérrez et al (2013), consideran dentro de este componte el tipo de vegetación y el uso del suelo, mientras autores como Marín-Yaseli y Bravo (2001) consideran la vegetación desagregada en algunas coberturas de la tierra. De igual forma, Martínez et al (2010) al igual que Franco-Maass et al (2009) consideran para este componente la cobertura, fauna, estado de conservación, calidad del entorno, y fragilidad.

Por otro lado, Kumari et al (2010), no solo considera las coberturas del suelo, sino también la distribución de especies animales y vegetales, los ecosistemas y la estabilidad del suelo. Mientras que, García y Crispín (2011) solo consideran la situación de riesgo que engloba múltiples amenazas ambientales. Es evidente que este componente debe ser mucho más amplio, por lo que en el presente estudio se abordaron criterios adicionales a los anteriormente descritos, tales como la estructura agroecología, la integridad ecológica y la apropiación del agua, todos estos elementos definen la relación de la estructura social con el entorno ambiental.

Tabla 5. Tabla de criterios - variables y ponderación, componente socioecosistémico

Criterio	Variable	Unidades	A1	A2	A3	N1	Ponderación (%)	Fuente
Cambio de cobertura	Cobertura Tierra	Adimensional	1.4.2. Instalaciones recreativas, 3.1.1. Bosque denso, 3.1.3. Bosque fragmentado, 3.1.4. Bosque de galería y ripario y 3.2.1. Herbazal	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición, 4.1.2. Turberas y 5.1.1. Ríos (50 m)	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales ,2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales, 2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales, 3.2.2. Arbustal, 2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos, 2.3.1. Pastos limpios, 2.3.3. Pastos enmalezados, 2.4.1. Mosaico de cultivos, 2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos y 3.3.2. Afloramientos rocosos	1.1.1. Tejido urbano continuo, 1.1.2. Tejido urbano discontinuo, 3.3.4. Zonas quemadas y 9.9. Nubes	100	IDEAM , 2017.
Amenazas naturales	Amenaza de Incendios forestales	Adimensional	Muy Baja - Baja	Media	Alta	Muy Alta	30	IDEAM , 2011.
	Amenaza de movimientos en masa	Adimensional	Muy Baja - Baja	Media	Alta	Muy Alta	40	SGC, 2016

Criterio	Variable	Unidades	A1	A2	A3	N1	Ponderación (%)	Fuente
	Amenaza de Inundación	Adimensional	Muy Baja - Baja	Media	Alta	Muy Alta	30	IDEAM, 2017
Estructura Agroecológica	Zonificación ambiental	Adimensional	Muy Baja - Baja	Media	Alta	Muy Alta	40	PEÑA, G., MUÑOZ, C., 2008.
	Importancia ecosistemas	Adimensional	Helobioma	Zonobioma	Orobioma		60	HUMBOLT, 2018.
Integridad ecológica	Índice de naturalidad	%	Muy alta (75-100%)	Alta (50-75%)	Muy baja-vital (0-5%) Baja-estratégica (5-30%) Moderada (30-50%)		60	Sepúlveda-Zúñiga et al., 2012; Fonseca Fino y Aguilar Corrales, 2015.
	Áreas prioritarias de conservación (APC)	Adimensional	Sin áreas priorizadas; baja insuficiencia y urgente; baja insuficiencia y sin urgencia	alta insuficiencia sin urgencia; alta insuficiencia y urgente	omisiones sin urgencia	omisiones, urgentes, naturales y oportunas omisiones, urgentes, naturales y sin oportunidad omisiones, urgentes y seminaturales	30	PEÑA et al., 2018; DPN, 2010
	Áreas de importancia para la conservación de aves (AICA)	Adimensional	Sin áreas de importancia A1, A2	A1, A2, A3	A1, A2, A3, A4i, A4iii		10	PEÑA et al., 2018; IAvH, 2010.
Apropiación de agua	Uso consuntivo del agua	Millones de m ³ /año	< 16.5	16.5 - 107.1	> 107.1		10	IDEAM, 2014.
	Índice de alteración del agua	Adimensional	Baja, Moderada	Media Alta	Alta, Muy Alta		30	IDEAM, 2014.
	desabastecimiento hídrico	Adimensional	Muy bajo, Bajo	Medio	Alto, Muy Alto		30	IDEAM, 2014.
	Índice uso	Adimensional	Muy bajo, Bajo	Moderado	Alto, Muy Alto		30	IDEAM, 2014.

Para el componente socioeconómico se identificaron un total de 22 variables agrupadas en 10 criterios que permitieron establecer la potencialidad del territorio en cuanto a ingresos económicos, tamaño y precio de

la tierra, cercanía a centros de servicio y de consumo, caracterización del mercado laboral, seguridad ciudadana, institucionalidad e infraestructura turística, potencial turístico, condiciones de vida y patrimonio cultural (**Tabla 6**), y que tal como lo sugieren estudios como los de Nájera & otros, 2021 permiten definir si las comunidades locales de las áreas evaluadas están en capacidad de ofrecer actividades turísticas e identificar las debilidades en cuanto inversión económica e infraestructura requerida. Otros estudios como Araujo & Cabrera, 2009, Benítez & otros, 2009, incluyen menor cantidad de variables, sin tener en cuenta aspectos como seguridad ciudadana, tamaño y precio de la tierra, y cercanía a centros de consumo y servicios que pueden resultar determinantes en la definición de la potencialidad de un área para cualquier actividad económica como lo es el ecoturismo.

Tabla 6. Tabla de criterios - variables y ponderación, componente socioeconómico

CRITERIOS	VARIABLES	UNIDADES	A1	A2	A3	N1	Ponderación %	Fuente
Indicadores económicos	Créditos otorgados	Valor promedio anual 2016 de los créditos otorgados a la actividad productiva en el municipio (cifras en millones de pesos).	>98	31.5 – 98	< 31.5		40	FINAGRO, 2017 UPRA, 2018
	Grado de importancia económica municipal (IEM)	Grado	1 y 2	3, 4 y 5	6 y 7		60	DANE, 2019 UPRA, 2016
Precio de la tierra rural	Precio de la tierra rural	Millones de pesos	≤ 4.8	4.8-10	> 10		100	UPRA, 2017 UPRA, 2018
Tamaño de la tierra rural	Tamaño de la tierra rural	Hectáreas	1 - 10	> 10	< 1		100	IGAC, 2016 UPRA, 2018
Infraestructura y logística	Cercanía desde centro de consumo	Kilómetros	<50	50-100	>100		30	FONTUR, 2012 GOOGLE, 2021
	Accesibilidad a centros de servicios	Kilómetros	<2	2-4	>4		70	FONTUR, 2012 GOOGLE, 2021
Mercado laboral	Población en edad de	% de la población municipal	≥ 59.61	51.37 - 59.61	< 51.37		50	DANE, 2006a - j; UPRA, 2018.

CRITERIOS	VARIABLES	UNIDADES	A1	A2	A3	N1	Ponderación %	Fuente
	trabajar (PET 20-64)							
	Años promedio de escolaridad	Nivel de educación promedio	> 5	3 – 5	< 3		25	DANE, 2006a - j; Aguilar et al., 2018b.
	Oferta educativa a nivel técnico, tecnológico y profesional en áreas relacionadas al turismo	Número de programas	más de 4	2 o 3	1 o ninguno		25	AGUILAR et al., 2018b.
Seguridad ciudadana	Homicidios	Tasa anual promedio 2016 de homicidios por 100.000 habitantes en el municipio.	Sin información y <23,80	≥23,80 y ≤69,30	>69,30		30	UPRA, 2016; INMLCF, 2016.
	Amenazas	No. Casos/año (2016)	Sin casos	de 1 a 20	más de 20		10	PEÑA et al., 2018; DIJIN - Policía Nacional, 2021a.
	Secuestro	No. Casos/año (2016)	Sin casos	de 1 a 20	más de 20		25	PEÑA et al., 2018; DIJIN - Policía Nacional, 2021b.
	Extorsiones	No. Casos/año (2016)	Sin casos	de 1 a 20	más de 20		20	PEÑA et al., 2018; DIJIN - Policía Nacional, 2021c.
	Presencia de áreas minadas	Adimensional	Sin presencia de MAP o MUSE				Con presencia de eventos relacionados a MAP o MUSE dentro de un área de influencia de 500 m	15
institucionalidad e infraestructura	Índice de desempeño fiscal	Índice	> 70,02 y < 90,73	> 60,00 y < 70,02	> 33,23 y < 60,00		20	PEÑA et al., 2018 DNP, 2018.

CRITERIOS	VARIABLES	UNIDADES	A1	A2	A3	N1	Ponderación %	Fuente
	Infraestructura hotelera	Distancia km	< 2	2 – 5	>5		80	VALLDEPÉ REZ & PLANAGU MÁ, 2013 GOOGLE, 2021
Potencial turístico	Parques naturales	Distancia km	< 2	2 – 5	>5		30	VALLDEPÉ REZ & PLANAGU MÁ, 2013; PNN, 2015.
	Drenaje doble	Distancia km	< 2	2 – 5	>5		20	VALLDEPÉ REZ & PLANAGU MÁ, 2013; IGAC, 2009.
	Atractivos turísticos	Distancia km	< 2	2 – 5	>5		50	VALLDEPÉ REZ & PLANAGU MÁ, 2013;
Condiciones de vida	Índice de pobreza multidimensional	IPM	< 64	64 – 83	> 83		100	AGUILAR et al., 2018.a; DPN, 2005.
Patrimonio Cultural	Patrimonio Cultural	Adimensional	Con presencia de áreas de patrimonio o cultural		Sin presencia de áreas de patrimonio o cultural		50	MINCULTURA, 2021.
	Potencial arqueológico	Adimensional	Alto	Medio	Bajo / Sin datos		50	ICANH, 2018.

4.2 Procesos de integración de los criterios para la evaluación de tierras

Como resultado del análisis multicriterio se obtuvieron dos matrices de análisis jerárquico de las variables, una para el componente biofísico el cual integra el análisis de los componentes físico y socio-ecosistémico (**Tabla 7**) y otra para el componente socioeconómico (**Tabla 8**), las cuales permitieron el análisis y la ponderación de las variables previamente identificadas.

A partir del análisis jerárquico biofísico se logró identificar que las variables que más influyen en la definición de áreas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos son el cambio de la

cobertura aspecto que puede afectar el valor paisajístico del área evaluada y las amenazas naturales, la susceptibilidad a inundaciones y las condiciones climáticas, considerando que estas pueden tener un mayor impacto en la sostenibilidad de proyectos ecoturísticos al ser limitantes para la instalación de infraestructuras o presentar riesgo para los turistas; por el contrario, las condiciones del terreno para la construcción de instalaciones fue la variable de menor importancia en la evaluación, ya que siempre existe la posibilidad de ubicar las instalaciones donde sea más conveniente para los inversionistas (**Tabla 7**).

De acuerdo al análisis jerárquico del componente socioeconómico las variables que obtuvieron un mayor peso y por tanto aportan de manera significativa a la evaluación del potencial de áreas para la implementación de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz, son la seguridad ciudadana, el potencial turístico y el patrimonio cultural (**Tabla 8**), puesto que la presencia de condiciones adversas de seguridad como la presencia de minas antipersona, secuestros o extorsiones hacen que los turistas pierdan interés en la visita a estas áreas; de igual forma la presencia o ausencia de sitios de importancia turística o de patrimonio cultural fomentan o desincentivan el interés de los posibles visitantes. En cuanto a las variables con menor peso se encuentran el mercado laboral y las condiciones de vida, puesto que si no se cuenta con el personal requerido en la zona para laborar en el proyecto ecoturístico, se puede acudir a mano de obra calificada en municipios aledaños o ciudades intermedias; de igual forma las condiciones de vida de la población local de la zona de estudio no afecta la decisión para establecer un proyecto ecoturístico ya que en caso de existir índices altos de pobreza, los proyectos incluso podrían favorecer el mejoramiento de estos indicadores, tal como lo establecen los principios del ecoturismo. En contraste en estudios como los realizados por Rodríguez & Brione, 2019 se

destacan dentro del componente social para la evaluación de proyectos turísticos variables como la accesibilidad a servicios y centros de consumo, que para el presente estudio tienen una calificación intermedia debido a que dentro de los principios y criterios del ecoturismo muchas actividades están relacionadas con el contacto con la naturaleza, la contemplación del paisaje y los recursos del área, sin importar la infraestructura existente o la cercanía de los lugares.

Tabla 7. Análisis jerárquico biofísico

	Condiciones climáticas	Condiciones del Terreno para la construcción de instalaciones	Susceptibilidad a inundaciones	Susceptibilidad a pérdida de suelos	Cambio de la cobertura	Amenazas naturales	Estructura agroecológica	Integridad ecológica	Apropiación del agua	%
Condiciones climáticas	1	7	1	5	0.11	0.14	5.00	5.00	3.00	10
Condiciones del Terreno para la construcción de instalaciones	0.14	1	0.14	0.20	0.11	0.14	0.33	0.33	0.14	1
Susceptibilidad a inundaciones	1	7	1	9	5.00	0.14	5.00	5.00	1.00	16
Susceptibilidad a pérdida de suelos	0.2	5	0.11	1	1.00	0.14	5.00	0.14	0.14	5
Cambio de la cobertura	9	9	0.2	1	1	9	7	1	5	24
Amenazas naturales	7	7	7	7	0.11	1	7	7	5	24
Estructura agroecológica	0.2	3	0.2	7	0.14	0.14	1	0.14	0.2	4
Integridad ecológica	0.2	3	0.2	7	1	0.14	7	1	0.2	7
Apropiación del agua	0.33	7	1	7	0.2	0.2	5	5	1	9
Total	19.08	49	10.85	44.20	8.68	11.06	42.33	24.62	15.69	100

Tabla 8. Análisis jerárquico componente socioeconómico

	Indicadores económicos	Precio de la tierra rural	Tamaño de la tierra rural	Infraestructura y logística	Mercado laboral	Seguridad ciudadana	Institucionalidad	Potencial turístico	Condiciones de vida	Patrimonio Cultural	%
Indicadores económicos	1	0.20	7.00	0.14	3.00	0.11	0.20	0.14	3.00	0.20	4
Precio de la tierra rural	5.00	1	3.00	0.20	5.00	0.11	3.00	0.14	5.00	0.20	6
Tamaño de la tierra rural	0.14	0.33	1	0.14	5.00	0.11	0.20	0.14	3.00	0.14	3
Infraestructura y logística	7.00	5.00	7.00	1	7.00	0.11	0.20	0.14	7.00	0.20	9
Mercado laboral	0.33	0.20	0.20	0.14	1	0.11	0.20	0.11	5.00	0.14	2
Seguridad ciudadana	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	1	9.00	7.00	9.00	7.00	33
Institucionalidad	5.00	0.33	5.00	5.00	5.00	0.11	1	0.14	7.00	0.14	8
Potencial turístico	7.00	7.00	7.00	7.00	9.00	0.14	7.00	1	7.00	1.00	16
Condiciones de vida	0.33	0.20	0.33	0.14	0.20	0.11	0.14	0.14	1	7.00	5
Patrimonio Cultural	5.00	5.00	7.00	5.00	7.00	0.14	7.00	1.00	7.00	1	14
TOTAL	39.81	28.27	46.53	27.77	51.20	2.06	27.94	9.97	54.00	17.03	100

4.3 Zonificación de las áreas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos.

El proceso de evaluación de tierras permitió identificar un área de 4383,62 ha, el 2,47% del área, con las mejores condiciones desde el punto de vista físico, socioecosistémico y socioeconómico para el desarrollo sostenible de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz (A1); un área de 64106,60 ha el 36,12% del área con limitaciones moderadas de tipo físico, socioecosistémico o socioeconómico para el desarrollo sostenible de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz (A2); y un área de 2217,64 ha el 1,25% del área con limitaciones moderadas de tipo físico, socioecosistémico o socioeconómico para el desarrollo sostenible de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz (A3) y un área de 100979,18 ha el 56,9% del área con limitaciones moderadas de tipo físico, socioecosistémico o socioeconómico para el desarrollo sostenible de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz no aptas para el desarrollo del proyecto, adicionalmente en el proceso no se contó con información en un área aproximada de 5783,40 ha, correspondiente al 3,26% del área total de la provincia de Sumapaz (**Figura 7**).

Las zonas de aptitud alta (A1) se caracterizan por tener una menor incidencia de áreas con amenazas naturales, pérdida del suelo y menor cambio en la cobertura de la tierra por intervenciones antrópicas, siendo unas de las áreas más seguras para la movilización de turistas e inversiones en infraestructura y mayor riqueza paisajística para el disfrute de los visitantes.

Las zonas de aptitud moderada (A2) presentan condiciones intermedias en variables como amenazas naturales, estructura agroecológica, integridad ecológica, riesgos naturales, clima, pérdida de suelo, índice de importancia económica, infraestructura logística, patrimonio cultural, potencial turístico y tamaño de la tierra; aunque no son áreas 100% favorables para el desarrollo

de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz, se puede llegar a evaluar la implementación del ecoturismo en estas zonas, pero podrían llegar a representar una mayor inversión de recursos económicos.

Las zonas de aptitud baja (A3), corresponden a áreas limitantes con presencia de minas antipersona, causales de accidentes a residentes del área y visitantes casuales, por tal razón estas áreas no son recomendables y sus cercanías para el montaje y ejecución de proyectos ecoturísticos.

Las zonas no aptas, corresponden a todas aquellas áreas donde sus variables (físicas, socioecosistémicas y socioeconómicas) limitan totalmente la implementación de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz.

De acuerdo con los datos obtenidos, las áreas no aptas sobrepasan las zonas aptas para la implementación de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz, se puede inferir que por su condición biofísica y socioeconómica requeriría una gran inversión por parte del estado para que esta clase de proyectos tengan alta demanda y acogida; según lo mencionado en la caracterización económica y empresarial de las provincias de cobertura de la CCB (Cámara de Bogotá, C. D. C. (2008) la cual incluye la provincia de Sumapaz, los problemas de seguridad, alta contaminación de sus afluentes hídricas y atmosféricas, así como la falta de una imagen de la provincia para atraer turistas, hace que afecte negativamente la inversión empresarial y social de la provincia de Sumapaz.

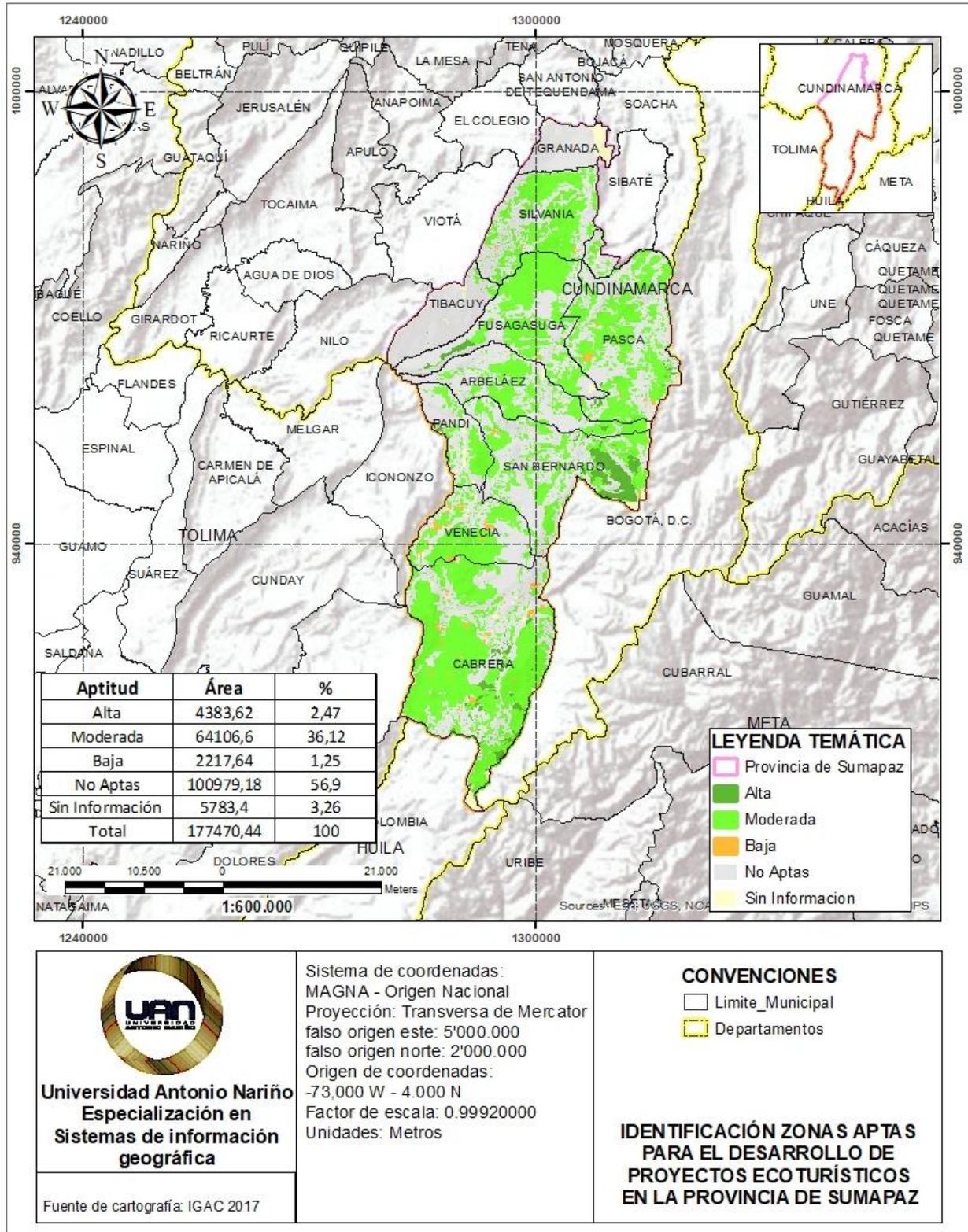


Figura 7. Mapa de Identificación de zonas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz.

5. CONCLUSIONES

- A partir de la revisión de literatura se identificaron 20 criterios y 49 variables con diferentes unidades de medida tanto cuantitativas como cualitativas para la identificación de las áreas con aptitud, que permitieron la valoración de los aspectos que influyen en el desarrollo, la sostenibilidad, competitividad y la productividad de la actividad ecoturística en el área de estudio, partiendo de los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico, que hacen parte fundamental del entorno para la evaluación y aptitud de tierras.
- Se aplicaron procesos de integración multicriterio como la matriz de paso, la ponderación y evaluación de la importancia de variables tanto cualitativas como cuantitativas que permitieron realizar la evaluación de aptitud a través de la contribución de cada componente del modelo, obteniendo como resultado que algunas variables tuvieron mayor importancia tales como el cambio de la cobertura, amenazas naturales y susceptibilidad a inundaciones para el componente biofísico, dado que inciden en la instalación de infraestructura necesaria para la actividad ecoturística o en el valor paisajístico de las áreas. Por su parte en el componente socioeconómico las variables seguridad ciudadana y potencial ecoturístico son las más determinantes en la definición de aptitud.
- Se identificaron 3 niveles de aptitud (alta, moderada y baja) para la implementación de proyectos ecoturísticos sostenibles. Se resalta como criterios clave en la definición de áreas para la implementación de proyectos ecoturísticos en la provincia de Sumapaz, los físico-bióticos (amenazas naturales, cambio de la cobertura y clima) y los socioeconómicos (seguridad y patrimonio cultural), los cuales fueron determinantes para la identificación de

las áreas con alta aptitud, principalmente en los municipios de San Bernardo con 1983,90 Ha, Cabrera con 1519,92 Ha, Pasca con 316,28 Ha, Fusagasugá con 293,86 Ha, Arbeláez con 209,35 Ha, Pandi con 39,65 Ha y el municipio de Tibacuy con 20,66 Ha para un total de 4383,62 Ha, correspondiente al 2.47 % del área total de la provincia de Sumapaz.

- En las áreas identificadas con menor aptitud, se pueden implementar proyectos ecoturísticos, sin embargo, por la poca inversión económica del sector turístico, los problemas de seguridad, la contaminación del aire y del recurso hídrico, hace poco probable su desarrollo en la provincia del Sumapaz. (Cámara de Bogotá, C. D. C. (2008).
- Una de las desventajas que posee la metodología de evaluación de tierras a través del análisis multicriterio de variables es que los resultados obtenidos dependen de las ponderaciones realizadas en el análisis jerárquico, el cual está definido por la valoración realizada por el evaluador, por lo cual es recomendable que las personas encargadas de este proceso tengan en cuenta los requerimientos de la actividad en estudio y los principios y elementos asociados a la implementación de proyectos ecoturísticos.
- Otra limitante que se tiene al momento de aplicar la metodología del presente estudio es la falta de información de variables, lo cual puede limitar la precisión en la evaluación de las áreas aptas.

6. RECOMENDACIONES

- Se sugiere implementar el levantamiento de información en campo para identificar criterios y variables en el componente socioeconómico, que permitan identificar las expectativas de la comunidad y la intención de inversión para proyectos ecoturísticos.
- Para la implementación de la metodología de evaluación de tierras se sugiere que los profesionales que participen en la evaluación, tengan el conocimiento y experticia en análisis multicriterio y en los principios y requisitos de la actividad en la cual se enfoque el estudio.
- Se recomienda en los procesos SIG (superposición ponderada) tener un orden específico en la reclasificación de las variables, usar las herramientas especializadas para la obtención del mapa de identificación de zonas aptas para el desarrollo de proyectos ecoturísticos para que los resultados finales tengan márgenes de error permisibles.
- Una sugerencia a nivel departamental y municipal es el identificar dentro de las áreas con nula aptitud, las mejoras de las condiciones de las variables físicas, bióticas y sociales, que puedan permitir a futuro desarrollar proyectos ecoturísticos.
- Se sugiere en las áreas no aptas, identificar y apoyar otro tipo de actividades económicas que le permitan desarrollo sostenible de las mismas.
- Se sugiere, implementar la verificación en campo de los resultados obtenidos una vez pase la crisis sanitaria provocada por la pandemia del Covid-19.

7. REFERENCIAS

- Aguilar, D., Rodríguez, A., Gómez, L., Acosta, C., Cortés, C., Enciso, F. ... Vergara, J. (2018a). Metodología de evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios a escala general. Bogotá: UPRA.
- Aguilar, D.; Siachoque, R.; Otero, J.; Páramo, G.; García, E.; Porras, P; Escobar, C.... y Lozano, J. (2018b). «Cultivo comercial de fresa: identificación de zonas aptas en Colombia, a escala 1:100.000». Bogotá: UPRA.
- Arancibia, S., Contreras, E., Mella, S., Torres, P., & Villablanca, I. (2003). Evaluación Multicriterio: aplicación para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva. Universidad de Chile.
- Araujo Navas, Andrea Lucía. Cabrera Torres, Francisco Dario (2009). Propuesta de un plan de manejo integral de la cuenca del Río Casacay en el Cantón Pasaje, Provincia de El Oro mediante la Utilización de herramientas SIG. Facultad de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente. ESPE. Sede Sangolquí
- Arzani, H., Mousavi, S., Shalamzary, M., & Ajdary, G. (2014). Range suitability model for livestock grazing. OIDA International Journal of Sustainable Development, 7(05), 105-112.
- ASF DAAC (2015). ALOS PALSAR Radiometric Terrain Corrected low res; Includes Material © JAXA/METI 2007. Accessed through ASF DAAC 11 November 2015. DOI: <https://doi.org/10.5067/JBYK3J6HFSVF>
- ASIS del municipio de Arbeláez. (2019)
- ASIS del municipio de Cabrera. (2019)
- ASIS del municipio de Fusagasuga . (2019)

- ASIS del municipio de Granada . (2019)
- ASIS del municipio de Pandi . (2019)
- ASIS del municipio de San Bernardo . (2019)
- ASIS del municipio de Sylvania . (2019)
- ASIS del municipio de Tibacuy . (2019)
- ASIS del municipio de Venecia . (2019)
- Banco Mundial. (Febrero 17 de 2021). Bancomundial.org. Temas - desarrollo social. Recuperado de: <https://www.bancomundial.org/es/topic/socialdevelopment/overview>
- Benítez Fátima; Rodríguez Karen; Padilla Oswaldo; Cruz Mario. 2009. Propuesta de zonificación ecológica económica (ZEE), orientada al manejo físico – ambiental del proyecto ecoturístico Saloya Ecoresort (SER) mediante el uso de herramientas geoinformáticas. En: Revista Geoespacial No 6. Noviembre 2009. Revista oficial de difusión científica y tecnológica de la Carrera de Ingeniería Geográfica y Medio Ambiente del Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción de la Escuela Politécnica del Ejército. Ecuador.
- Calle Romero, N. V. (2014). Plan de ordenamiento turístico de la cabecera parroquial de Ingapirca y su área de influencia (Master's thesis, Universidad del Azuay).
- Cámara de Comercio de Bogotá (2010a). Plan de competitividad para la provincia de Sumapaz
- Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) (2010b). Plan de Desarrollo Turístico de la Provincia de Sumapaz + Sibaté;
- Cámara de comercio de Bogotá (CCB). (2008) Caracterización económica y empresarial de las provincias de cobertura de la CCB - Sumapaz.

- Cámara de Comercio de Bogotá-CCB. (2008). Caracterización Económica y Empresarial de las Provincias de Cobertura de la CCB: Sumapaz. Recuperado el 24 de junio de 2021 de <http://hdl.handle.net/11520/2890>
- Castellanos Menjura, Claudia Patricia (2015). Evaluación de los recursos turísticos con vocación ecoturística y caracterización de la demanda turística en las zonas de uso público de la reserva forestal protectora del Cerro Quininí (Tibacuy, Cundinamarca). Tesis de grado de Maestría en manejo, uso y conservación del bosque. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Bogotá. Colombia. Recuperado el 1 de marzo de 2021 de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/2383/CastellanosMenjuraClaudiaPatricia2015.pdf;jsessionid=292B82658B1A41C3480BF7C62ED12F1F?sequence=1>
- Castiñeira, C. J. B., Orozco, J. C., & Rebollo, J. F. V. (1995). Turismo y organización del territorio: desajustes de un modelo de implantación y nuevas estrategias. Cuadernos de geografía, (58), 439-474.
- Castro-Barrantes, L. (2020). Capacidad de carga turística y zonificación del CEANA, con miras al manejo de visitantes y protección del recurso hídrico en Cartago, Costa Rica. Revista Forestal Mesoamericana Kurú, 17(41), 47-57.
- Ceballos Lascuarín, Héctor (1998). Ecoturismo: Naturaleza y desarrollo sostenible. Editorial Diana S.A.. México D.F. Pg 6. Recuperado el 1 de marzo de 2021 de <https://silo.tips/download/ecoturismo-naturaleza-y-desarrollo-sostenible>
- Conferencia Mundial de Turismo Sostenible. (24 al 29 de Abril, 1995). Carta del Turismo Sostenible. Lanzarote, Islas Canarias, España.

- DANE. (2006a). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Arbeláez - Cundinamarca.
Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/arbelaez.pdf>
- DANE. (2006b). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Cabrera - Cundinamarca.
Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/cabrera.pdf>
- DANE. (2006c). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Fusagasuga - Cundinamarca.
Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/fusagasuga.pdf>
- DANE. (2006d). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Granada - Cundinamarca.
Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/granada.pdf>
- DANE. (2006e). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Pandi - Cundinamarca. Recuperado
de: <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/pandi.pdf>
- DANE. (2006f). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Pasca - Cundinamarca. Recuperado
de: <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/pasca.pdf>
- DANE. (2006g). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil San Bernado - Cundinamarca.
Recuperado de:
https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/san_bernado.pdf
- DANE. (2006h). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Sylvania - Cundinamarca.
Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/sylvania.pdf>

- DANE. (2006i). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Tibacuy - Cundinamarca. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/tibacuy.pdf>
- DANE. (2006j). BOLETÍN Censo General 2005 Perfil Venecia - Cundinamarca. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/venecia.pdf>
- DANE. (2019). Resolución DANE 1198 de 2019. Recuperado el 18 de junio de 2021 de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales/indicador-de-importancia-economica-municipal#informacion-historica-indicador-de-importancia-economica-municipal>
- Departamento Administrativo de estadística DANE. (2005) Censo 2005 revisión 2019.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2005). ÍNDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL MUNICIPAL PARA COLOMBIA 2005. [Base de datos]. Recueprado de: [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Social/IPM%20por%20municipio%20y%20dpto%202005%20\(Incidencias%20y%20Privaciones_F\).xls](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Social/IPM%20por%20municipio%20y%20dpto%202005%20(Incidencias%20y%20Privaciones_F).xls)
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). índice de Desempeño Fiscal Municipal. [Base de datos]. Recueprado de: <http://www.anticorrupcion.gov.co/Paginas/indice-desempeno-fiscal-municipal.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación (DPN). (2010). Documento Conpes 3680. LINEAMIENTOS PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS.

- Descontamina Colombia. (2021). Registro de información de afectación por MAP y MUSE e intervención. Recuperado de: <http://www.accioncontraminas.gov.co/Estadisticas/datos-abiertos>
- DIJIN - Policía Nacional (2021b). Reporte Delito Secuestro Policía Nacional. Recuperado de: <https://www.datos.gov.co/Seguridad-y-Defensa/Reporte-Delito-Secuestro-Polic-a-Nacional/9jhz-f3a77>
- DIJIN - Policía Nacional (2021c). Reporte Delito Extorsión Policía Nacional. Recuperado de: <https://www.datos.gov.co/Seguridad-y-Defensa/Reporte-Delito-Extorsi-n-Polic-a-Nacional/cekg-4xti/data>
- DIJIN - Policía Nacional. (2021a). Amenazas Policía Nacional de Colombia. Recuperado de: <https://www.datos.gov.co/Seguridad-y-Defensa/Amenazas-Polic-a-Nacional-de-Colombia/meew-mguv/data>
- Domínguez, Á. D. F. (2011). Zonificación funcional ecoturística de la zona costera de Michoacán, México a escala 1: 250 000. *Revista Geográfica de América Central*, 2(47E).
- Donohoe, Holly M & Needham, Roger D (2006). Ecotourism: The Evolving Contemporary Definition. En: *Journal of Ecotourism*. Vol. 5, No. 3, 2006. Recuperado el 1 de marzo de 2021 de https://www.researchgate.net/publication/249025643_Ecotourism_The_Evolving_Contemporary_Definition
- Etter, A., Andrade, A., Saavedra, K., & Cortés, J. (2017). Actualización de la lista Roja de los Ecosistemas Terrestres de Colombia. *Biodiversidad*: <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2017/cap2/204/#seccion9>

- FALCONÍ, F., BURBANO, R. (2004). Instrumentos económicos para la gestión ambiental: Decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales. Ponencia presentada en el Seminario sobre Gestión de Recursos Naturales organizado por el Colegio de México entre el 10 y 12 de diciembre del 2003. 19 p. http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/boletines/7historiak130&menu_id=18506
- FAO (1976). A Framework for Land Evaluation: directivas. Boletín de suelos, (32).
- FAO (1990). Evaluación de tierras para la agricultura en regadío: directivas. Boletín de suelos, (55).
- FAO (1991). Guidelines: land evaluation for extensive grazing (No. 58). Agriculture Organization of the United Nations. Soil Resources, Management, & Conservation Service. Food & Agriculture Org.
- FINAGRO. (2017). Informe de gestión sostenible 2017. Recuperado el 18 de junio de 2021 de https://www.finagro.com.co/sites/default/files/informe_de_gestion_sostenible_2017_vf_1.pdf
- Fonseca Fino, F., & Aguilar Corrales, D. A. (2015). Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales–Colombia escala 1: 100.000: memoria técnica.
- FONTUR. (2012). Plan de Desarrollo turístico de Cundinamarca. Recuperado el 16 de junio de 2021 de <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=db579e43-705c-45b0-9052-90e609dc6216>

- Franco-Maass, S., Osorio-García, M., Nava-Bernal, G., & Regil-García, H. H. (2009). Evaluación multicriterio de los recursos turísticos: Parque Nacional Nevado de Toluca-México. *Estudios y perspectivas en turismo*, 18(2), 208-226.
- García, M. A. H., & Crispín, Á. S. (2011). Evaluación del potencial ecoturístico en áreas naturales protegidas del municipio de Santa María Huatulco, México. *Cuadernos de turismo*, (27), 541-560.
- Gómez, J. C. O., & Cabrera, J. P. O. (2008). El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Scientia et technica*, 2(39).
- Google. (2021). Google maps.
- Gutiérrez, J. C. (2016). No al ecoturismo en el Sumapaz. *VOZ*. Abril 27 de 2016.
- Hernández. C. (2017). Después de la guerra, Sumapaz enfrenta el turismo. *Lasillavacia*. 14 de junio de 2017;
- IDEAM. (2010). ZONIFICACIÓN DELA SUSCEPTIBILIDAD GENERAL DEL TERRENO A LOS DESLIZAMIENTOS DE TIERRA.
- IDEAM. (2010a). Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH). Condiciones Hídricas de año medio. Subzona Hidrográfica. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/web/agua/ivh>
- IDEAM. (2010b). Índice de Alteración Potencial de la Calidad de Agua en condiciones hidrológicas de año medio. Sub-zonas hidrográficas. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/web/agua/iacal>
- IDEAM. (2010c). ÍNDICE DE USO DEL AGUA. CONDICIONES HÍDRICAS AÑO MEDIO. SUBZONA HIDROGRÁFICA. Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/web/agua/iua>

- IDEAM. (2011). Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000 Bogotá, D. C., 2011.
- IDEAM. (2014b). Huella Hidrica azul sector agricola
- IDEAM. (2015). ZONIFICACION DE LA DEGRADACION DE SUELOS POR EROSIÓN. ÁREA CONTINENTAL DE COLOMBIA. ESCALA 1:100.000. LINEA BASE 2010-2011
- IDEAM. (2017a). Guía metodológica para la elaboración de mapas de inundación. Bogotá, D.C., 2017.
- IDEAM. (2017b). Parametros Hidrometeorológicos. [Bases de datos]. Recuperado de: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Usuarios&lTipo=usuarios&lFuncion=login&>
- IGAC. (2000). Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca.
- IGAC. (2009). Cartografía Básica Digital Integrada. República de Colombia.. Escala 1:100.000.
<http://metadatos.igac.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/c1b4bfe5-f7c7-44a4-8849-c5f7c4257937>
- IGAC. (2016). Distribución de la tierra por tamaño predial. Recuperado el 16 de junio de 2021 de <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-catastro>
- Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH). (2018). Potencial Arqueológico en Colombia. Recuperado de: https://esri.co/galeria_mapas/mapa-potencial-arqueologico-en-colombia/

- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). (2010). Áreas importantes para la conservación de las aves AICAS-IBAs
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021a). Arbeláez. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/arbelaez>
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021b). Cabrera. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/cabrera>
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021c). Fusagasuga. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/fusagasuga>
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021d). Granada. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/granada>
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021e). Pandi. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/pandi>
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021f). Pasca. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/pasca>
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021g). San Bernardo. recuperado de: http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/san_bernardo
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021h). Silvania. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/silvania>
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021i). Tibacuy. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/tibacuy>
- Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT). (2021j). Venecia. recuperado de: <http://idecut.gov.co/index.php/sumapaz/venecia>

- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. (INMLCF). (2016). Homicidios 2016 en Cundinamarca. Recuperado de: <https://www.datos.gov.co/dataset/Homicidios-2016-en-Cundinamarca/idhs-avc5>
- Labrador, Freddy (2010). Herramientas básicas para la planificación y manejo del ecoturismo en la reserva natural y de investigación Bremen - La Popa, municipio de Filandia, Quindío. Trabajo de grado para optar al título de Ecológico. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Bogotá. Colombia. Recuperado el 1 de marzo de 2021 de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9864/tesis79.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marín-Yaseli, M. L., & Bravo, D. N. (2001). La potencialidad turística del medio natural en el lic de las sierras ibéricas riojanas mediante evaluación multicriterio. *Zubía*, (13), 227-240.
- Martínez, M. A. E., García, M. O., Maass, S. F., de La, I. L. R., & Bernal, G. N. (2010). Evaluación multicriterio de los recursos turísticos del Parque Estatal Sierra de Nanchititla, Estado de México. *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad*, (18), 7-35.
- Mejía G. Mario. (2004). *Agricultura y Espiritualidad*. Editor Mario Mejía Gutiérrez. Colombia.
- Mendoza, M. E. (2009). *Análisis de la aptitud territorial. Una perspectiva biofísica*. Instituto Nacional de Ecología.

- Mikery Gutiérrez, M. J., Pérez-Vázquez, A., Piñar Álvarez, M. D. L. Á., García Albarado, J. C., & Asiain Hoyos, A. (2013). Potencial agroecoturístico del estado de Veracruz mediante un Sistema de Información Geográfica. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(SPE5), 1049-1054.
- Ministerio de comercio internacional (Mincit) (2012). PLAN DE DESARROLLO TURÍSTICO DE CUNDINAMARCA;
- Ministerio de Cultura (MinCultura). (2021). Mpa Cultura. recuperado de: <http://patrimonio.mincultura.gov.co/Paginas/MAPA-CULTURAL.aspx>
- Monzón, F. (2004). Evaluación de tierras para la implementación de un sistema de ganadería semiestabulada en la subcuenca Guayabo del río Reventazón, Costa Rica (Tesis de maestría). Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Cañe).
- Nájera González, A., Carrillo González, F. M., Chávez Dagostino, R. M. y Nájera González, O. (2021). Proceso metodológico de evaluación de la aptitud del territorio para actividades de turismo alternativo: caso de estudio Miramar-Playa Tortugas, Riviera Nayarit, México. *Investigaciones Turísticas* (21), pp. 256-277. Recuperado el 24 de junio de 2021 de <https://doi.org/10.14198/INTURI2021.21.12>
- Natale, E. S. (2012). Zonificación del Parque Nacional Sierra de las Quijadas (San Luis-Argentina). *Revista Latinoamericana de Conservación| Latin American Journal of Conservation*, 3(1).
- Organización Mundial del Turismo (2019). Definiciones de turismo de la OMT, OMT, Madrid, DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284420858>.

- Organización Mundial del Turismo. (1998). Introducción al turismo. España: Organización Mundial de Turismo. 392 p
- Owen de C., M.; Cloquell, V. y Contreras, W. (2011). Definición de un índice medioambiental para la evaluación del desempeño Medioambiental, caso de estudio, industria de puertas y ventanas de madera. Revista Ecodiseño y Sostenibilidad. N°. 3, enero-diciembre, pp. 193-206.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia -PNN (2013). Guía para la planificación del ecoturismo en Parques Nacionales Naturales de Colombia. Ediprint Ltda. Bogotá D.C, Colombia. Recuperado el 1 de marzo de 2021 de https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/05/guia_planificacion_ecoturismo_pnn.pdf
- PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA (PNN). (2015). Sistema Nacional de Areas Protegidas
- PEÑA, G., MUÑOZ, C., Trabajo de grado. (2008). Metodología de zonificación ambiental para proyectos del sector hidrocarburos, Universidad de la Salle, Bogotá D.C., 2008.
- Peña, Y.; Fuentes, A.; Pulido, Á.; Otero, J.; Páramo, G.; García, E.; Gómez, J. ... y Escobar, E. (2018). «Granjas avícolas comerciales: identificación de zonas aptas en Colombia, a escala 1:100.000». Bogotá: UPRA.
- Reyes, C. A. P., Coronado, J. R. R., Lozano, J. M. M., & Mejía, Y. F. L. (2015). Zonificación ambiental turística de la zona costera del departamento del Atlántico– Colombia.

- Rodríguez Pincay, I. R., & Briones Loor, L. A. (2019). Zonificación turística para el desarrollo sostenible de los recursos naturales y culturales del biocorredor turístico Santa Ana, Manabí (Master's thesis, Calceta: ESPAM MFL).
- Rodríguez Pincay, I. R., & Briones Loor, L. A. (2019). Zonificación turística para el desarrollo sostenible de los recursos naturales y culturales del biocorredor turístico Santa Ana, Manabí (Master's thesis, Calceta: ESPAM MFL).
- Sepúlveda-Zúñiga, E., Parra, L. E., Benítez, H. A., & Rojas-Quezada, C. (2012). Estados de naturalidad y heterogeneidad vegetacional de humedales palustres y su efecto sobre la diversidad de Macrolepidoptera (Insecta: Lepidoptera). SHILAP Revista de Lepidopterología, 40(158), 155-170.
- SGC . (2016). Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, 2016.
- Silva, M. I. L. (2018). El turismo como herramienta de desarrollo local en comunidades rurales. Capítulo 1
- Solano Vinchira, L. Y. (2020). Turismo en el Sumapaz: un conflicto territorial por el manejo del páramo (Master's thesis, Uniandes).
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2014). Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia, escala 1:1000.000. Bogotá: UPRA.
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2016). Cultivo comercial de papa: identificación de zonas aptas en Colombia, a escala 1:100.000. Bogotá (Colombia): UPRA.

- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2017). Avalúos Catastrales Integrales. Noviembre 2017. Recuperado el 18 de junio de 2021 de <https://sipra.upra.gov.co/>
- "Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2018). ZONIFICACIÓN DE APTITUD PARA LA PRODUCCIÓN TECNIFICADA DE CERDOS (SUS SCROFA DOMESTICUS) EN GRANJAS CON FINES COMERCIALES PARA EL MERCADO NACIONAL Y DE EXPORTACIÓN EN COLOMBIA
ESCALA 1:100.000"
- Valdepérez, I. P., & Planagumà, L. P. (2013). Zonificación turística en destinos rurales: un enfoque basado en el consumo en Terres de l'Ebre. Cuadernos de estudios empresariales, 23, 75.