
IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CONFLICTIVAS POR LA MODIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO: PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS EN EL MUNICIPIO DE COGUA, CUNDINAMARCA

Ricardo Andrés Calderón Contreras, racalderonco@unadvirtual.edu.co;

Daniel Murillo Rendón, damurillore@unadvirtual.edu.co;

Docente asesor, Yetferson Arley Serrato Velosa, yetferson.serrato@unad.edu.co.

RESUMEN

Con esta investigación se analiza el contexto geográfico y uso del suelo del municipio de Cogua en el departamento de Cundinamarca, con el fin de evidenciar las áreas de conflicto, estableciendo las zonas protegidas como los parques nacionales, con el objetivo de conocer las políticas de protección en la implementación de modelos agrícolas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Reconocer las zonas en conflicto por cambio de uso de suelos, identificando las zonas protegidas del municipio de Cogua

Objetivo específicos

- Generar geoprocesos que permitan filtrar las áreas protegidas
- Establecer los límites de las áreas protegidas
- Identificar las actividad que se realizan cerca a las áreas protegidas

INTRODUCCIÓN

Los planes de ordenamiento territorial son de gran importancia para la asignación de las áreas y que actividad se puede realizar en ellas, pueden ser áreas agraria, minera, pesquera, restringidas, entre otras características. Por lo anteriormente mencionado es primordial establecer cada área del territorio, para ello los sistemas de información geográfica (SIG) son un apoyo muy relevante para lograr identificar esas zonas.

Se realizará una investigación en el municipio de Cogua, Cundinamarca.

Olivares (2017) dice citando a la gobernación de Cundinamarca que Según la Secretaria de Planeación de Cundinamarca, Cogua se especializa en: cultivos transitorios (papa y alverja); cultivos permanentes, se destacan los cultivos de flores y follajes; cultivos forestales (eucalipto y el pino); subsector pecuario (inventario bovino, producción porcina, inventario avícola, apicultura y piscicultura), además presenta dos áreas protegidas Además, presenta dos áreas naturales que son Quebrada Honda y Calderitas (Alcaldía de Cogua, 2017)

Los sistemas de información geográfica juegan un papel muy importante para la toma de decisiones debido a que facilitan información al momento de impulsar un emprendimiento o construcción de edificaciones, así como el establecimiento del ordenamiento agroambiental.

La información que se obtiene a través de estos sistemas puede tomar varios componentes como el ambiental, edáfico y climático.

Teniendo en cuenta que Colombia es un país diverso, rico en el componente natural el cual al pasar de los años se ha presentado un deterioro en el recurso, debido a la falta de estudio y burocracia, donde se han tomado decisiones equivocadas con estrategias y prácticas de uso del suelo que van en contra de la sostenibilidad del recurso; según la FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura), la degradación de los suelos en Colombia es exponencial, a razón de la indiscriminada expansión de las zonas urbanas y agricultura expansiva, sin tener en cuenta zonas que por ley deben ser protegidas como bosques, parques naturales, páramos, selvas

En la presente investigación, se ofrece al municipio de Cogua en el departamento de Cundinamarca una herramienta con la cual se optimiza la identificación de las zonas protegidas y cambios de uso del suelo, con el fin de evaluar los conflictos de su uso y generar acciones que permitan mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la región, facilitando la toma de decisiones que no vayan en contra con el recurso natural, permitiendo una planificación adecuada dentro de las condiciones geográficas del municipio con miras al desarrollo social, económico y ambiental.

Específicamente en Cogua, Cundinamarca, se delimitan dos áreas específicas, la primera reglamentada por medio del Acuerdo 022 del 18 de agosto de 2009, de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR, por el cual se

declara como Reserva Forestal protectora y Distrito de manejo Integral (DMI) el Páramo de Guargua y Laguna Verde, localizado entre los municipios de Cogua, Tausa y Carmen de Carupa, con una extensión de 11.928 Has, (CAR, 2009) y una segunda reglamentada mediante Resolución 06 de 26 de mayo de 1992 mediante la cual se declara como Área de Reserva Forestal protectora los terrenos que conforman la cuenca de las quebradas Honda y Calderitas en una extensión aproximada de 475.3 Ha. Ubicada en la jurisdicción del municipio de Cogua, Cundinamarca.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA O CASO DE ESTUDIO

En momentos donde la población mundial está empeñada en hacer todo el esfuerzo tendiente a la conservación y reducción del cambio climático, se hace más importante identificar las problemáticas que existen a nivel local, en la presente investigación nos acercamos a la población de Cogua, Cundinamarca para identificar la problemática respecto al uso del suelo, con el fin de reconocer las zonas protegidas, para la protección de los ecosistemas.

Con el objetivo de concientizar a la población sobre las prácticas que agreden el suelo protegido no renovable, que a largo plazo solamente se obtendrá la degradación y erosión por la sobre explotación y avance urbanístico.

Cundinamarca, cuenta con una superficie de 2.400.600 hectáreas de las cuales, según el IGAC, 1.541.595 ha están dedicadas a la producción agrícola, ganadera y explotación de recursos naturales lo que supone un 64% del departamento, cifras que se evidencian con los grandes cultivos de flores de exportación y productos como la papa y grandes terrenos dedicados a la ganadería que ocupan un 60% de la cobertura. Por esta razón los suelos son vulnerables, presentándose conflictos por sobrecarga en los sistemas productivos de los agricultores, poniendo en riesgo la calidad del suelo a un mediano plazo (IGAC, 2014)

La expansión y necesidad de ocupar más terrenos para la agricultura, ganadería y urbanismo, ha provocado la desigualdad en la distribución de las tierras, el predominio del interés particular sobre el interés colectivo y la falta de planificación de la relación uso-tierra, en este caso en el municipio de Cogua, Cundinamarca.

DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

Para desarrollar esta investigación, inicialmente se debe recopilar información del municipio relacionadas a aspectos ambientales y geográficos, con el objetivo de identificar aquellas áreas que tienen restricciones de uso del suelo, registradas dentro de las determinantes ambientales.

Es de gran importancia comprender que la pérdida de suelos productivos constituye uno de los principales problemas a nivel global, por tal motivo cobra mayor importancia la conservación de los suelos. La expansión e intensificación de cultivos son un punto focal en los cambios de la cobertura del planeta. La expansión de la agricultura mediante el uso de variedades de cultivos de alto rendimiento, fertilización, riego y plaguicidas ha contribuido sustancialmente a los enormes aumentos en la producción de alimentos durante los últimos 50 años. Sin embargo, la conversión e intensificación de la tierra también alteran las interacciones bióticas y los patrones de disponibilidad de recursos en los ecosistemas y pueden tener graves consecuencias ambientales locales, regionales y mundiales. (Matson, 1997)

Las principales causas de que la mitad del departamento cuenta con conflictos en sus suelos son la deforestación, el uso indiscriminado de las tierras de montaña y la ganaderización. (IGAC, 2014)

la sobreutilización en Cundinamarca se identificó en un área aproximada de 797.974 hectáreas (33 por ciento del departamento) y la subutilización se presenta en un área de 438.281 hectáreas, 18 por ciento del total de tierras del departamento.

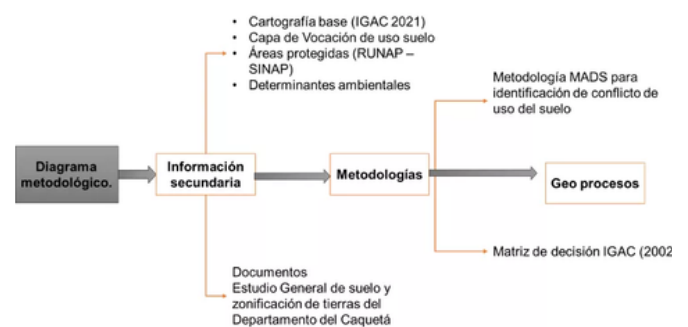
Por su parte, las áreas prioritarias para la conservación y protección de los recursos naturales suman un total de 684.928 hectáreas, 29 por ciento del departamento y las de protección legal 171.917 hectáreas, 7 por ciento del área departamental. (IGAC, 2014).

La información base del territorio como lo son Cartográfica base del Municipio (vías, hidrografía, límites entre otros) así como las capa geográficas de vocación y aptitud de uso del suelo, son datos que se deben tener en cuenta a la hora de identificar las zonas protegidas en el municipio.

Para identificar los conflictos de uso del suelo del municipio de Cogua en Cundinamarca, se debe hacer el análisis de variables en aspectos ambientales, en cuanto a la oferta ambiental (características físicas y bióticas), esto comparándolo con la demanda del uso de los suelos (uso actual del suelo) este último a partir de las coberturas del suelo del municipio.

METODOLOGÍA

Figura 1. Diagrama metodológico.



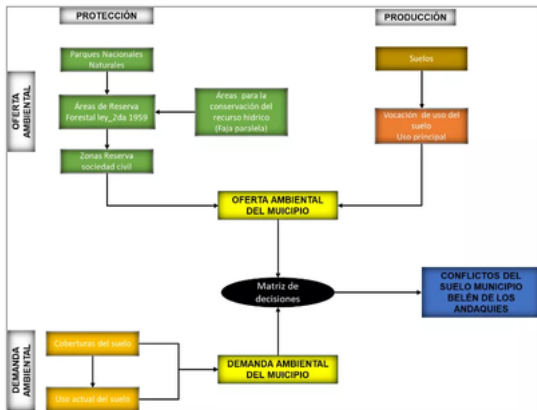
Fuente: (MADS, 2012).

Para identificar las variables a partir de los geoprocesos espaciales, extrapolar o traslapar las diferentes variables, utilizando los sistemas de información geográfica siendo esta una herramienta eficaz en el abordaje de dichas variables las cuales son representadas en distintos mapas temáticos y su combinación

permite la identificación y especialización de las áreas de conflicto a partir de la aplicación de distintas operaciones lógicas y condicionales.

Modelo lógico de identificación de conflictos:

Figura 2. Modelo lógico de identificación de conflictos de uso del suelo.



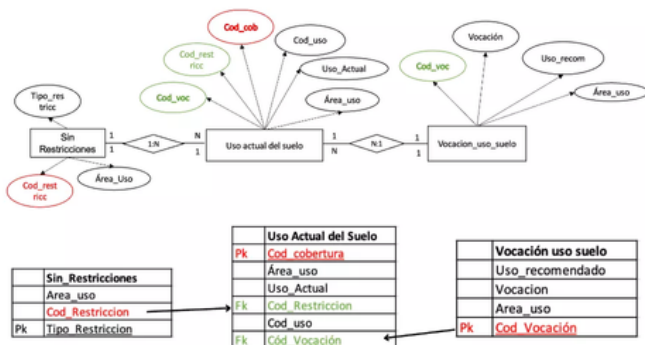
Fuente: (MADS, 2012).

CAPAS DE COBERTURA DEL SUELO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Inicialmente es necesario definir el uso actual del suelo del municipio, por lo que se debe realizar un mapa de cobertura que permita identificar el uso que se le está dando a las diferentes unidades de suelo existentes.

Una vez se cuenta con las capas geográficas a trabajar, mediante geoprocursos utilizando en el Software Qgis 3.3.30, se realizan las diferentes sobreposiciones o intersecciones de capas las cuales nos mostrarán un comparativo en el uso actual (demanda) y la oferta ambiental (vocación del uso del suelo) presentes en el municipio. Para hacer estos procesos se tendrá en cuenta el siguiente modelo entidad relación.

Figura 3. Modelo Entidad – Relación.

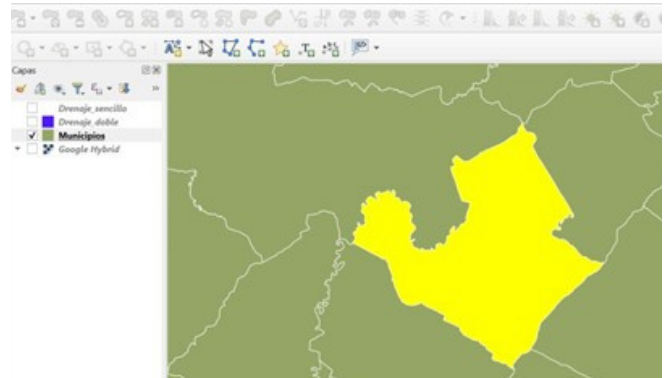


Fuente: Elaboración propia (2023).

ÁREA DE ESTUDIO:

El Municipio de Cogua en uno de los 116 municipios del Departamento de Cundinamarca, ubicado en el sector nororiental del departamento en la provincia Sabana Centro de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, a 50 kilómetros de la capital del país, con una superficie de 136 km², distribuidos en 0,54 kilómetros en el casco urbano y 129 km. en la zona rural (Alcaldía de Cogua, 2001)

Figura 4. Delimitación área de estudio

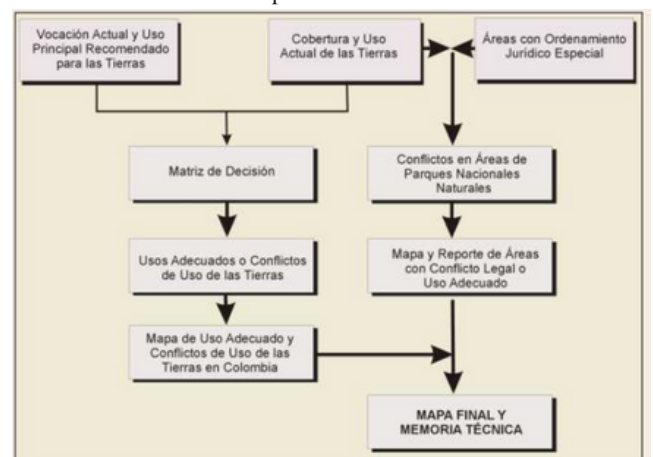


Fuente: Elaboración propia (2023)

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Tomando la información basado en el esquema elaborado por el IGAC (IGAC, 2002), para identificar conflictos del uso de las tierras en Colombia, dividido en las siguientes etapas:

Figura 5. Modelo conceptual de etapas para elaborar la capa de coberturas de suelo



Fuente: Elaboración propia (2023)

a) Realizar el muestreo de la información de uso actual del suelo estableciendo puntos de control. Se realizó visitas a las diferentes veredas, tomando registro fotográfico, con el fin de determinar si la información obtenida de las fuentes primarias (Pomca del río Bogotá y

PBOT del Municipio de Cogua) concuerda con la realidad en campo. En los recorridos, realizar la verificación de los usos actuales identificando las diferentes actividades agropecuarias, mineras, industriales y demás.

b) Realizar la homologación de los usos establecidos por el PBOT de acuerdo con la tabla de esquema de matriz de decisión del IGAC (2012).

c) Establecer la comparación entre el uso potencial y uso actual del suelo, determinando áreas en conflicto a escala 1:25.000, para este ejercicio, el uso potencial es tomado del estudio del Pomca del río Bogotá y se elaboran dos ejercicios, uno con los usos actuales tomados del PBOT del Municipio de Cogua y otro con los del Pomca, determinando las áreas de conflicto en cada caso, mediante la superposición de las coberturas citadas, utilizando como herramienta el Software Qgis10.

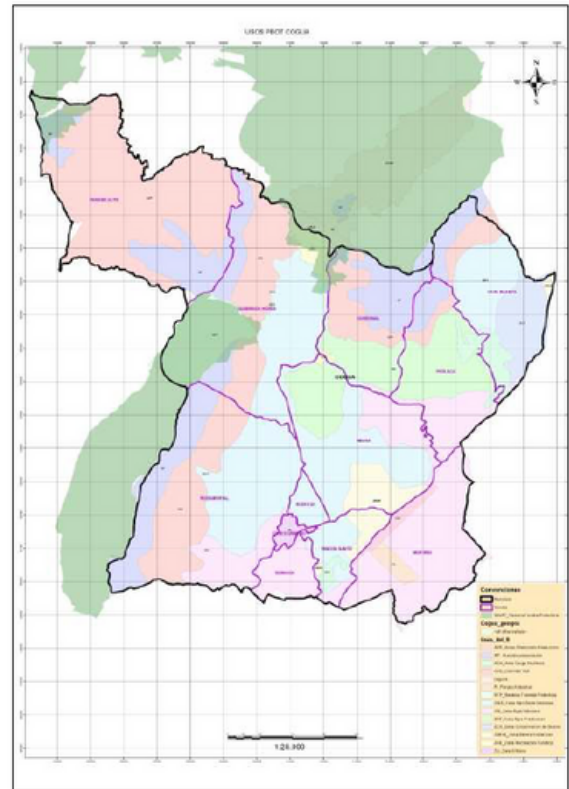
d) Establecer el conflicto de uso del suelo, tomando como base el esquema de matriz de decisión, tomado del documento Uso adecuado y conflictos de uso en Colombia – IGAC 2012.

e) Categorizar el grado de conflicto por sobreutilización o subutilización del uso del suelo para cada una de las veredas del Municipio de Cogua, elaborar estadísticas e identificar porcentajes y áreas de acuerdo a la categorización establecida.

f) Elaborar el diagnóstico de los conflictos más relevantes y la espacialización de los mismos, determinar las zonas donde se deben plantear acciones de mejora para el adecuado uso del suelo y mitigarlos en algunas zonas. Como producto, se presenta una matriz de sugerencias.

g) Realizados los análisis de conflictos de uso, obtenidos de las dos fuentes de información disponibles, (PBOT y POMCA Río Bogotá), se procede a elaborar la comparación de los resultados, tomando en cuenta que, entre la realización de cada estudio hay una diferencia de 17 años, Con ayuda de la matriz de decisión, establecida en la metodología para identificar los conflictos de uso de la tierra en Colombia (IGAC, 2002) se estandarizaron los usos, asignando las siglas A, S y O, correspondientes a tierras Adecuadas, Subutilizadas y Sobreutilizadas, obteniéndose así la cobertura a escala 1:25000.

Figura 6. cobertura de uso del suelo PBOT
Municipio de Cogua



Fuente: Alcaldía de Cogua

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICACIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO DEL MUNICIPIO DE COGUA, CUNDINAMARCA

Para identificar el uso del suelo en la actualidad en el municipio de Cogua, en el departamento de Cundinamarca, se puede realizar a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite utilizando la metodología Corine Land Cover, establecida por el IGAC e IDEAM (2010), a escala 1:100.000, donde se establecen las jerarquías y categorías de unidades para su posterior identificación; éste análisis se realiza a partir de imágenes de satélite y el uso del software Qgis 3.3.30, que son la herramienta que permite la elaboración manual y digital de las coberturas del suelo del total del área del municipio.

Como apoyo a la investigación de la identificación de las coberturas del municipio de Cogua, se hace uso de imágenes de la aplicación Google Earth 2022 e imágenes satelitales de Bin Maps 2019, para la identifi-

cación de factores como intervenciones, y estado de las zonas de reserva como bosques, páramos, lagunas, quebradas, entre otros. Estos satélites cuentan con imágenes de 12 bandas espectrales del satélite Landsat 8 de 2022.

SISTEMA DE COORDENADAS

Partiendo que la proyección cartográfica es el método que representa la superficie curva de la tierra sobre un plano mediante el uso de modelos matemáticos (IGAC), para generar la cartografía de este plano se empleo el sistema de coordenadas magna-sirgas u origen nacional, se proyecta con este sistema para evitar la discontinuidad de la cartografía, también tener la coordenadas de las áreas rurales y urbanas. El IGAC considera el origen nacional para ejecutar la cartografía del país con los objetivos de integrar coordenadas planas para hacerlas multipropósito; tener mejor calidad y precisión

PROPUESTA CORINE LAND COVER

Se definió como una metodología específica para realizar el inventario de la cobertura de la tierra. La base de datos de Corine Land Cover Colombia (CLC) permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite” (IDEAM 2007). Dada la definición anteriormente mencionada se propone la siguiente clasificación basada en 3 niveles de clasificación (tabla 1)

Tabla 1. Tabla de cobertura de suelo

nivel_1	nivel_2	nivel_3
1. Territorios artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo
1. Territorios artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.2. Tejido urbano discontinuo
1. Territorios artificializados	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales
1. Territorios artificializados	1.3. Zonas de extracción mineras y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera
2. Territorios agrícolas	2.1. Cultivos transitorios	2.1.5. Tubérculos
2. Territorios agrícolas	2.2. Cultivos permanentes	2.2.5. Cultivos confinados
2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios
2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3.3. Pastos enmalezados
2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos
2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso
3. Bosques y áreas seminaturales	3.1. Bosques	3.1.2. Bosque abierto
3. Bosques y áreas seminaturales	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1. Herbazal
3. Bosques y áreas seminaturales	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.2. Arbustal
3. Bosques y áreas seminaturales	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición
5. Superficies de agua	5.1. Aguas continentales	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales

Fuente: (IDEAM)

DELIMITACIÓN DE LAS DIFERENTES COBERTURAS

Se genera esta información con base en el trabajo desarrollado en el software Qgis, donde a partir de la cada de “cobertura de suelos Corine Land Cover” se utiliza el geoproceto de cortar para precisar el área del municipio de Cogua. Una vez generado el plano y la zona de interés se encuentra la información en la tabla de atributos donde se distingue el uso actual de cada zona del municipio.

Una vez tomada la información generada se toma para indicar el uso del suelo actual de la región como se observa a continuación en la tabla 2

Tabla 2. Usos actuales del suelo

codigo	nivel_3	Uso Actual
111	1.1.1. Tejido urbano continuo	Áreas urbanizadas
112	1.1.2. Tejido urbano discontinuo	Áreas urbanizadas
121	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	Áreas urbanizadas
131	1.3.1. Zonas de extracción minera	Áreas urbanizadas
2151	2.1.5. Tubérculos	Agrícola
225	2.2.5. Cultivos confinados	Agrícola
231	2.3.1. Pastos limpios	Pastoreo
233	2.3.3. Pastos enmalezados	Pastoreo
242	2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	Agrosilvopastoril
243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Agrosilvopastoril
244	2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	Agrosilvopastoril
31121	3.1.1. Bosque denso	Agroforestal
31211	3.1.2. Bosque abierto	Agroforestal
321111	3.2.1. Herbazal	Agrosilvopastoril
3222	3.2.2. Arbustal	Agrosilvopastoril
3232	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	Recuperación
512	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Recursos Hídricos

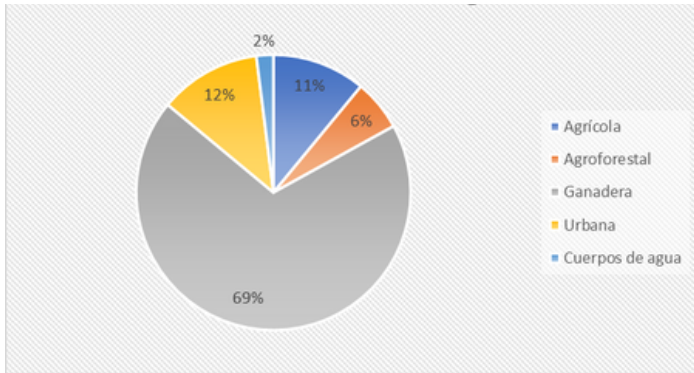
Fuente: (IGAC & IDEAM)

VOCACIÓN DEL SUELO DEL MUNICIPIO DE COGUA

Se obtiene esta información a partir de la capa que se descarga de la pagina web del IGAC llamada capacidad y uso de suelo Cundinamarca, al aplicar el mismo geoproceto de cortar se delimita la zona del municipio de Cogua donde se obtuvo las siguientes vocaciones

- Agrícola
- Agroforestal
- Ganadera
- Urbana

Figura 7. Porcentajes vocación del suelo Cogua



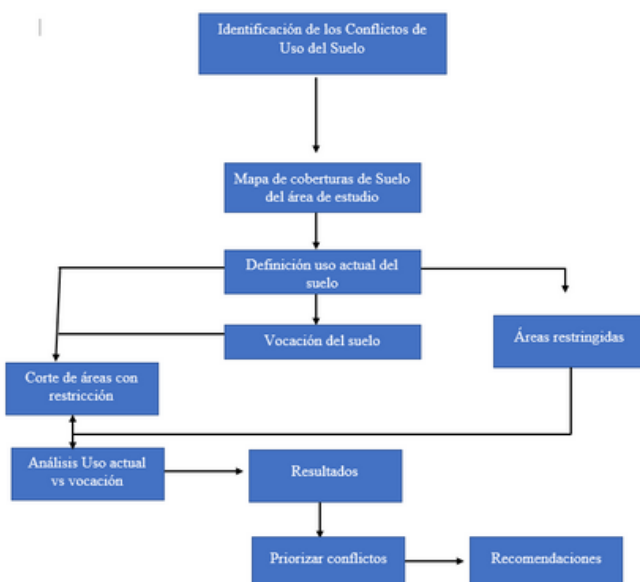
Fuente: Elaboración propia (2023)

Con base en la información anterior se observa que la mayor oportunidad para el uso del suelo adecuado es la ganadería donde se puede llegar a realizar mediante actividades agropecuarias intensivas o silvopastoril, con un porcentaje de vocación del 69%, la agricultura con 12% de vocación para el desarrollo de estas actividades y por último agroforestería con 6%

Identificación de los conflictos del suelo en Cogua

Se plantea el siguiente modelo conceptual y lógico para hallar los conflictos que se encuentra en el municipio de Cogua, Cundinamarca con respecto al uso de suelo

Figura 8. Modelo conceptual para la identificación de conflictos de uso de suelos



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIÓN

Las actividades que se realizan en la zona se puede resumir en dos principales agricultura y pecuaria. Sin embargo, también se observa que en la zona predomina la vocación por la ganadería, se podría fomentar la agrosilvicultura donde se va a garantizar al ecosistema y principalmente la integridad del suelo conservar estructuras, generando rotación de actividades entre ganadería, agricultura y forestería.

Es indispensable para el bienestar ambiental, social y económico reducir el impacto que se genere por prácticas humanas, que se realizan sin tener conciencia de lo que tenemos para tendremos para un futuro.

RECOMENDACIONES

Es importante actualizar un mapa de uso del suelo dentro del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio, ajustado según la metodología establecida por el IGAC.

Con miras a tomar acciones en pro de mejorar y recuperar las zonas protegidas, en las zonas altas que según el POMCA están destinadas al pastoreo, generando procesos productivos donde se utilice adecuadamente los suelos con vocación agrosilvícola, que actualmente son pastizales.

Con respecto a la subutilización que se relaciona con la falta de incentivos para agricultores que no cuentan con las garantías para desarrollar cultivos en los terrenos disponibles para tal fin, ni el apoyo en la comercialización para sus productos, problemática directamente relacionada con la administración del municipio, quienes deben adelantar campañas para suministrar los insumos necesarios y así incentivar al agricultor en una uso adecuado y responsable del suelo.

Es importante limitar la expedición de licencias de construcción de proyectos de vivienda campestres en zonas rurales.

Se sugiere fomentar procesos productivos, fortaleciendo la presencia, acompañamiento y enseñanza de la UMATA a los pequeños productores, de acuerdo a la vocación agrosilvícola del suelo.

Hacer una verificación de las licencias ambientales que se han otorgado a empresas dedicadas a la fabricación de ladrillo en los sectores de extracción minera.

En las zonas altas de páramo alto, fortalecer el manejo agrosilvícola, sistemas forestales protegidos y sistema forestales de producción, para generar una conexión con las áreas protegidas delimitadas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Cagua Cundinamarca (2017). Una oportunidad para todos. Cagua Cundinamarca. http://www.caguacundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml

Concejo Municipal de Cagua. (2000). Cagua. <https://es.scribd.com/document/311286485/Pbot-Acuerdo-22-2000-1-Cagua-Cundinamarca>

IDEAM. (2010). Leyenda nacional de cobertura de la tierra en Colombia. Bogotá. <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/153716/Catalogo+Coberturas+Tierra.pdf>

IGAC. (2012). Conflicto de uso en Colombia. Bogotá. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Presentacion%20IGAC%204%20junio.pdf>

IGAC. (2004). Tipos de coordenadas manejados en Colombia. https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/anexo_8._tipos_de_coordenadas_manejados_en_colombia_igac._anexo_2004.pdf

IGAC. (2002). Zonificación Conflictos de uso en Colombia- Capitulo III. Bogotá. https://ciaf.igac.gov.co/sites/ciaf.igac.gov.co/files/files_ciaf/Lamprea-Avellanea-Ferdy.pdf

IGAC. (s.f.) Origen Nacional Proyección cartográfica para Colombia. <https://origen.igac.gov.co/>

Matson, P.P. (1997). Agricultural intensification and ecosystem properties. *Science*, 504-509. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10091066/>

Olivares, M.F. (2017). Análisis de la evolución del valor agregado del municipio de Cagua. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/33796>

Enlaces de sustentación

Parte 1

- https://www.canva.com/design/DAF17a6EUi0/ftoj-kAfvvkIC2tgeyddXw/view?utm_content=DAF17a6EUi0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor

Parte 2

- https://drive.google.com/file/d/1UUIsaxAS8N1Y_9sMEGyJL9Q3RwM8LthZ/view?usp=sharing