

EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL CONFLICTO DEL USO DEL SUELO EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ CON EL USO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO.

CINDY CAROLINA GELVEZ ACEVEDO, CORREO: CCGELVEZA@UNADVIRTUAL.EDU.CO;

JOSÉ ALDRUBAL AVILA PINEDA, CORREO: JAAVILAP@UNADVIRTUAL.EDU.CO;

LAURA ALEJANDRA PEÑA SIERRA, CORREO: LAPENASIE@UNADVIRTUAL.EDU.CO;

TUTOR: YETFERSSON ARLEY SERRATO VELOSA; CORREO: YETFERSSON.SERRATO@UNAD.EDU.CO

Resumen

El conflicto de uso de tierra en el municipio de Facatativá requiere de un enfoque integral que considere aspectos sociales, económicos y ambientales, con el objetivo de alcanzar un equilibrio que beneficie a todas las partes involucradas. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el estado del conflicto del uso de suelos mediante la caracterización de la distribución del uso de tierra, contemplando sus restricciones actuales, usando el sistemas de información Geográfica SIG.

Introducción

Facatativá se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca, en Colombia. esta localizado aproximadamente a 37 km de la capital del país. Esta ubicación geográfica le aporta grandes beneficios sociales y económicos.

En cuanto a sus características geográficas, Facatativá está situada en una zona montañosa de la Cordillera Oriental de los Andes. Su territorio cuenta con una topografía variada, que va desde valles hasta colinas y montañas. Además, se encuentra atravesada por varios ríos, como el río Subachoque, el río Funza y el río Basinca. Estos recursos hídricos son vitales para el suministro de agua en la región; En términos climáticos

Facatativá tiene un clima templado de montaña, con temperaturas promedio que oscilan entre los 12 °C y los 20 °C. La precipitación anual varía entre los 1.000 y los 1.600 mm, lo que le confiere una buena disponibilidad de agua para actividades agrícolas.

Desde el punto de vista socioeconómico, Facatativá es un municipio que se encuentra en un crecimiento potencial desde hace algunos años , siendo su gran potencial económico la agricultura , donde se destacan cultivos como papa, maíz, fresa y flores. También cuenta con actividad pecuaria y ganadera, así como con un sector industrial en desarrollo. Por otro lado, la importancia ambiental de la región radica en su riqueza natural y biodiversidad. Facatativá alberga ecosistemas estratégicos, como páramos, bosques andinos y cuencas hidrográficas, que prestan un conjunto de servicios de origen ecosistemicos para la region En este sentido, los sistemas de información geográfica (SIG) desempeñan un papel clave en la gestión y abordaje de los problemas que pueda presentar la zona. Los SIG permiten recopilar, almacenar, analizar y visualizar datos geográficos, lo que facilita la toma de decisiones informadas. En el caso de Facatativá, los SIG pueden ser utilizados para planificar el uso del territorio de manera sostenible, identificando áreas

prioritarias para la conservación, la agricultura sostenible o el desarrollo urbano planificado. También pueden ser empleados en la gestión del agua, monitoreando la calidad y cantidad de este recurso vital. Además, los SIG permiten evaluar el impacto ambiental de proyectos y actividades, contribuyendo así a evitar daños irreparables en los ecosistemas locales. También facilitan la información necesaria para la implementación de políticas que ayuden a moderar el impacto del cambio climático. (Figuerola, 2015).

En resumen, abordar los problemas que pueda presentar la zona de Facatativá mediante el uso de SIG es fundamental para lograr un desarrollo sostenible, equilibrando las necesidades económicas y sociales con la conservación del medio ambiente. Estos sistemas brindan herramientas valiosas para tomar decisiones informadas y la gestión responsable de los recursos naturales.

Objetivos

General

Evaluar el estado actual de los conflictos de uso de la tierra en el municipio de Facatativá, mediante el uso del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Específicos

- Identificar el estado actual del municipio en cuanto a organización territorial.
- Realizar la identificación y mapificación del problema y posibles soluciones mediante el uso de geoprocetos para modelamiento geográfico.
- Aplicar geoprocetos para obtener información de interés con el uso de la herramienta Qgis.

Identificación de la problemática o Caso de estudio:

El conflicto de uso de suelo en Facatativá es una problemática que se ha venido incrementando al paso de los años debido a diversos factores. Uno de los principales problemas es la falta de planificación urbana y el crecimiento desordenado de la población, lo que ha llevado a una ocupación irregular del territorio y a la proliferación de asentamientos informales.

Facatativá ha experimentado un aumento significativo de su población, pasando de aproximadamente 90.000 habitantes en 2005 a más de 130.000 habitantes en la actualidad, según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Esta rápida expansión demográfica ha generado una demanda de vivienda que no siempre se ha suplido de manera adecuada, lo que ha llevado a la ocupación de áreas no aptas para la construcción, como zonas de alto riesgo o áreas protegidas.

Otro factor que contribuye al conflicto de uso de suelo en Facatativá es la presión ejercida por la actividad agrícola y ganadera.

El municipio es reconocido por su producción agrícola, especialmente de papa y flores, lo que ha llevado a la conversión de tierras destinadas a otros usos, como la conservación o la protección del agua, hacia actividades agropecuarias intensivas. Esto ha generado conflictos con la conservación de ecosistemas y la disponibilidad de recursos hídricos.

Además, la falta de control en la expedición de licencias de construcción y el incumplimiento de normas urbanísticas han favorecido la ocupación ilegal del suelo en Facatativá. Muchas construcciones se realizan sin los permisos correspondientes, generando problemas de legalidad y seguridad.

El conflicto de uso de suelo también se ve influenciado por la falta de conocimiento y educación ambiental en algunos sectores de la población. Existen casos de tala indiscriminada de árboles y contaminación de fuentes de agua, lo que afecta el desarrollo correcto de los ecosistemas y la calidad de vida de los habitantes.

En términos de datos, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Facatativá, aproximadamente el 53% del territorio municipal presenta conflictos de uso de suelo y ocupación desordenada. Además, se estima que alrededor del 7% del área total del municipio está destinada a actividades agropecuarias, lo que genera una presión significativa sobre el uso de la tierra.

En conclusión, el conflicto de uso de suelo en Facatativá es una problemática compleja y multifactorial, impulsada por el crecimiento demográfico, la falta de planificación urbana, la presión agropecuaria y la falta de conciencia ambiental.

Estos factores contribuyen a la ocupación irregular del territorio, la pérdida de áreas naturales y la alteración de ecosistemas clave. Es fundamental abordar esta problemática a través de políticas de ordenamiento territorial, promoviendo un desarrollo sostenible que garantice el equilibrio entre el medio ambiente y las necesidades de los seres vivos.

Análisis del Caso de estudio:

Conflicto uso del suelo

De acuerdo con la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el conflicto relacionado con el uso del suelo se origina debido a la disparidad entre su capacidad potencial y la forma real en que se utiliza (UPRA, 2018). Teniendo en cuenta lo anterior, se definen 3 tipos de usos principales:

- **Sobreexplotación:** se produce cuando la tierra se utiliza de manera inapropiada o se deteriora debido a un uso excesivo.
- **Subutilización:** ocurre cuando la tierra no se utiliza de acuerdo con su verdadero potencial de producción.
- **Utilización adecuada:** se presenta cuando el uso actual de la tierra concuerda con su capacidad potencial. (UPRA, 2018)

En el departamento de Cundinamarca se evidencia que un 51% de la extensión territorial experimenta conflictos de uso de suelo por su utilización y un 49% con un uso adecuado. Las principales razones que explican la degradación de los suelos de la mitad del departamento son la deforestación, la utilización indiscriminada de las tierras montañosas y la expansión de la ganadería. (IGAC, 2014)

Para detectar la problemática sobre el conflicto del uso de suelo en Facatativá, Cundinamarca, se analizan diversas variables relacionadas con aspectos ambientales, centrándose en la oferta ambiental, que incluye características físicas y bióticas. Este análisis se realiza mediante la comparación con la demanda de uso del suelo, la cual se determina a partir de las coberturas actuales del suelo en el municipio (zonas con restricciones y sin restricciones ambientales) y las coberturas que tienen conflicto según el Instituto geográfico Agustín Codazzi. (IGAC, 2014)

Modelo entidad-relación: Modelo lógico o conceptual, sencillo que contenga las entidades (cosas, lugares, sobre lo que se quiere almacenar información) y atributos (características o propiedades de cada entidad).

Si lo hacen por modelo conceptual recuerden que las entidades se representan en un rectángulo y los atributos en un ovalo o elipse. Si es por modelo lógico, una tabla con su entidad y sus atributos. No requieren hacer cardinalidades, tampoco hacer esa identificación de relaciones, ni llaves primarias o foráneas.

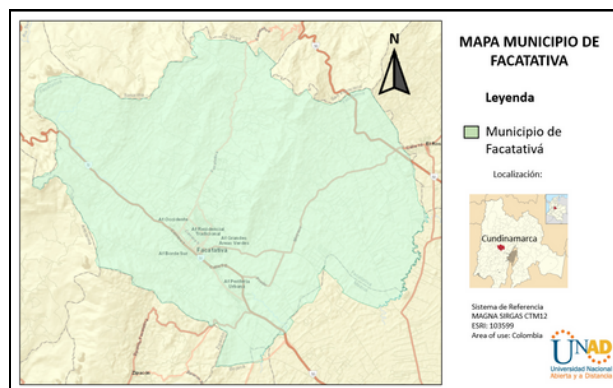
Figura 1. Modelo entidad-relación



Fuente: Elaboración propia

Área de estudio

Figura 2. Mapa ambiental del municipio de Facatativá



Fuente: Elaboración propia, IGAC.

Superficie de Facatativá: 16 000 hectáreas
 Altitud del municipio de Facatativá: 2.586 msnm
 Coordenadas geográficas

- Latitud: 4.817
- Longitud: -74.367
- Latitud: 4 ° 49' 1" Norte
- Longitud: 74 ° 22' 1" Oeste

Metodología:

El proceso inicia haciendo la descarga en las plataformas del IDEAM, IGAC y Colombia Mapas de diferentes capas vectoriales de interés para el trabajo, estas capas son:

- Municipios de Colombia
- Parques Nacionales
- Humedales

- Complejos de páramos de Colombia
- Mapa de Cobertura de la Tierra (Corine Land Cover)
- Drenaje Doble
- Mapa de Suelos de Cundinamarca
- Mapa del conflicto del uso de suelo colombia
- Mapa del plan de ordenamiento territorial Facatativa 2018

Después de descargar las capas, se empezó a trabajar cada componente y sus pesos de influencia de indicadores, a continuación, se describe el proceso realizado para calcular cada componente:

COMPONENTE AMBIENTAL

El componente ambiental está conformado por la capa sin restricción y la capa de coberturas de suelo, tal y como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Componente ambiental

Componente	Capa vectorial	Peso (%)
Ambiental	Sin restricción	60
	Coberturas de Suelo	40

Fuente: Adaptado de unidad de planificación Rural agropecuaria, 2014

GEOPROCESOS

Para iniciar a obtener las capas, primero se cargaron al aplicativo QGis, las capas de:

- Municipios de Colombia
- Parques Nacionales
- Humedales
- Complejos de páramos de Colombia
- Mapa de Cobertura de la Tierra (Corine Land Cover)
- Drenaje Doble

Seguido a esto se les realizó un proceso de geoprocetos de corte a las capas principales (anteriormente mencionadas) ya que estas abarcaban a todos los departamentos de Colombia y trabajamos sobre el municipio de Facatativá

En el cálculo de las restricciones técnicas, se llevaron a cabo diferentes geo-procesos para poder trabajar las capas, un ejemplo de esto es que en las capas de Cobertura y de Parques nacionales, se tuvo que realizar una corrección de geométrica y re proyectar la capa, con el fin de mejorar la precisión espacial de los datos y que tuvieran el mismo sistema de referencia de coordenadas , este mismo nos mostró la presencia de parques naturales y humedales en la zona.

Las correcciones técnicas, se calcularon teniendo en cuenta la capa de coberturas, en las cuales se

seleccionaron las zonas que son restringidas, como por ejemplo la zona urbana, los bosques de galería, zonas de protección, entre otras. Cuando se obtuvo la capa de restricciones técnicas, se utilizó el geo proceso de disolver, para poder simplificar la información que se encontraba en la tabla de datos de la capa de restricciones, teniendo en cuenta las capas de Restricciones técnicas y Parques naturales.

Este mapa muestra el municipio de Facatativá con las restricciones técnico-ambientales que existen en el municipio, arrojando que el municipio tiene el nivel de restricciones moderado. Teniendo las capas de Restricciones técnicas y de parques naturales, se realizó una unión de las capas, obteniendo una capa con todas las restricciones, esta capa se denominó Restricción Técnica-ambiental, en el mapa se observa la unión de la restricción total.

Teniendo las capas de restricción técnica-ambiental y la del municipio de Facatativá, se utilizó el Geo proceso de cortar, para obtener la capa de sin restricciones que es una de las capas se son necesarias para determinar el componente ambiental.

Después se utiliza nuevamente el Geo proceso de corte entre las capas de sin restricción y de coberturas, para de esta manera obtener la capa de coberturas sin restricciones. Es importante resaltar que esta capa, es la segunda capa necesaria para determinar el componente ambiental.

Como ya se tenían las dos capas necesarias, se procedió a determinar el componente ambiental.

Primero fue necesario convertir las dos capas de formato vectorial a formato ráster para poder realizar un análisis ráster mediante a valoración multicriterio, esto se logró por medio del proceso de rasterizar.

Cuando se tienen las capas en formato ráster .tif, se hace uso de la calculadora ráster, con el fin de darles el peso a cada capa, según la tabla 1. Es decir, se le da el peso correspondiente a cada capa en el componente ambiental, la formula usada fue:

Se obtuvo el ráster del componente ambiental, con los pesos se realizó la reclasificación por tabla de la capa ráster de componente ambiental, designando los rangos de clasificación.se realizó la reclasificación por tabla de la capa ráster de componente ambiental, designando los rangos de clasificación.

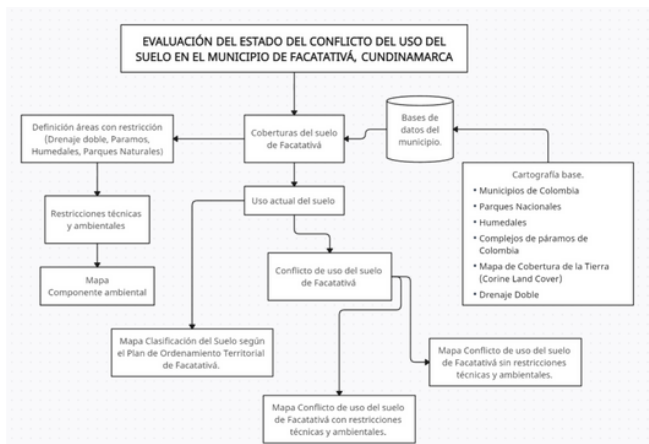
Posterior, se obtuvo el ráster reclasificado del componente práctico, pero era necesario visualizar y categorizar los rangos, como en ráster no era posible, se paso la capa a vectorial, por medio del proceso Poligonizar.

Cuando se tenía la capa vectorial del componente ambiental, se utilizó el proceso de disolver, que permite realizar la combinación de los polígonos con las mismas características y así poder clasificarlos,

Posterior al mapa de componente ambiental se añadió la capa conflictos del uso del suelo en Colombia y se realizó la corrección de geometría y se realizó el corte de la capa del municipio de Facatativá; también se realizó el geoproceto de corte con la capa con restricciones técnico-ambientales y la capa conflicto del uso de suelo de Facatativá

A continuación se realizó el proceso de corte con la capa con conflictos de uso Faca y la capa restricciones técnico ambientales. Después se realizó el proceso de corte con la capa con conflictos de uso Faca y la capa sin restricciones.

Figura 3. Modelo conceptual

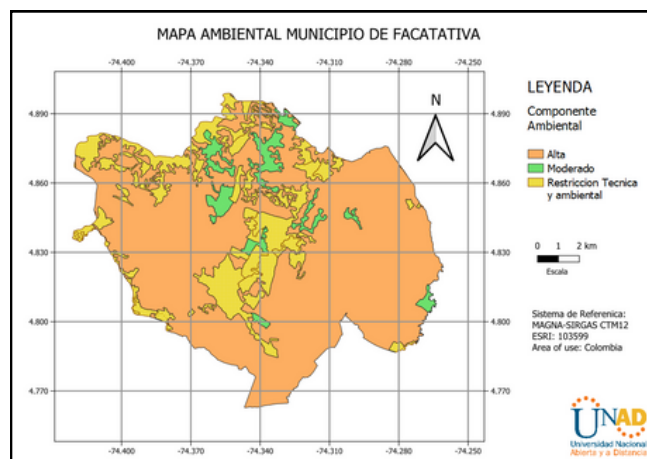


Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

El mapa ambiental tuvo dos clasificaciones, una fue que tiene una alta y moderada aptitud, Es decir el municipio tiene aptitud agropecuaria aptitud agrícola, teniendo en cuenta las coberturas de suelo y sin restricción, esto se debe a los suelos, la topografía y la riqueza biótica que posee. En tonalidad amarilla de la figura 4 se observa que se tuvo en cuenta las restricciones, en otras palabras las zonas de protección.

Figura 4. Mapa ambiental del municipio de Facatativá

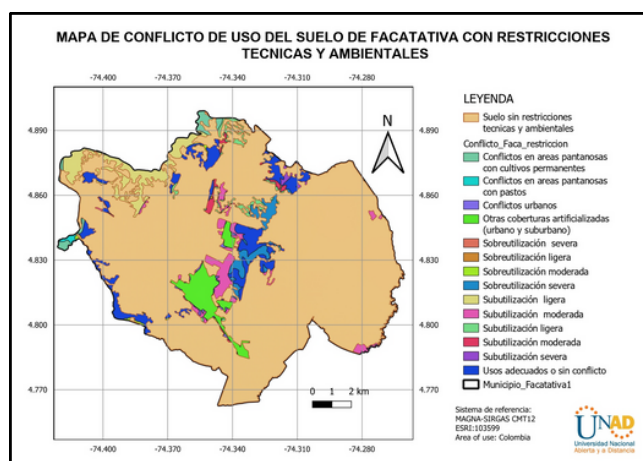


Fuente: Elaboración propia, IGAC

Mapa de conflicto de uso del suelo de Facatativá con restricciones técnicas y ambientales

El municipio de Facatativá puede presentar conflictos en el uso del suelo debido a diferentes razones, La expansión urbana, es una de ellas, a medida que la población crece y la ciudad se expande, la presión sobre los terrenos rurales es mayor. Muchas veces, estos terrenos son utilizados para la producción agropecuaria, lo que genera un conflicto entre los productores y las personas que quieren utilizar estos terrenos para otros fines. En algunos municipios, la actividad minera puede generar conflictos en el uso del suelo, ya que esta actividad puede afectar la calidad del agua y del aire, además de generar impactos negativos en la salud de las personas que viven cerca de las minas.

Figura 5. Mapa de conflicto de uso del suelo de Facatativá con restricciones técnicas y ambientales



Fuente: Elaboración propia, IGAC

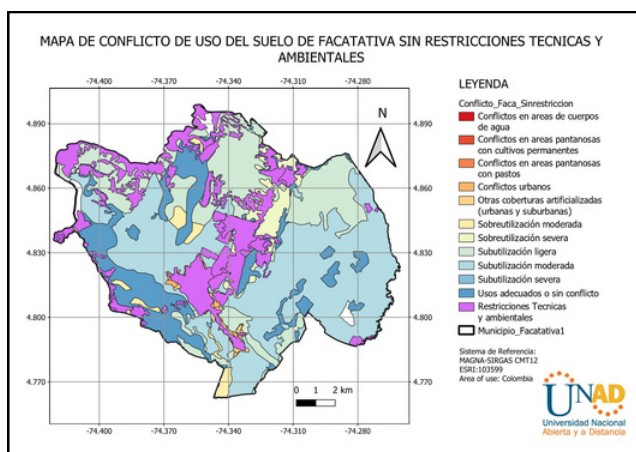
En la figura 5, se observa el mapa de conflicto de uso del suelo del municipio, con restricciones técnicas y ambientales, es decir, zonas de bosques, de tejido urbano, arbustales y zonas de protección.

Lo ideal, sería que en las zonas que tienen las restricciones anteriormente mencionadas, no existiera conflicto, pero aún así se observa que existe subutilización moderada y ligera, es decir que no se hace el uso adecuado del suelo, no se utiliza según su capacidad. También, hay una sobreutilización severa y moderada, es decir que se hace un uso adecuado, pero se está haciendo un uso excesivo en el terreno.

Mapa de conflicto de uso del suelo de Facatativá sin restricciones técnicas y ambientales

El mapa ambiental sin restricciones ambientales nos rectifica el conflicto actual que tiene el municipio por el uso de suelo

Figura 6. Mapa de conflicto de uso del suelo de Facatativá sin restricciones técnicas y ambientales



Observando la figura 6, se observa que el conflicto que más se observa es subutilización moderada y severa, en otras palabras estas son zonas donde se observan usos actuales de la tierra que son completamente inapropiados y están en total contradicción con la capacidad de la tierra, superando de manera significativa la capacidad de sustento del entorno natural. Estas áreas presentan riesgos graves tanto desde una perspectiva ecológica como social, evidenciando en ciertos sectores una degradación avanzada no solo de los suelos, sino también de los recursos naturales asociados, como el agua, la flora y la fauna. Esto afecta el equilibrio natural y la estabilidad de los ecosistemas. (Guerra, 2014)

También se identifica una sobreutilización severa y moderada, es decir son áreas donde la utilización actual de la tierra supera de manera moderada la capacidad sostenible de la misma, lo que tiene un impacto medio en su producción sostenible. Esto conlleva a una disminución en la productividad y en la capacidad de regeneración del suelo. (Castañeda, 2017)

Lo ideal, sería que en las zonas que tienen las restricciones anteriormente mencionadas, no existiera conflicto, pero aún así se observa que existe subutilización moderada y ligera, es decir que no se hace el uso adecuado del suelo, no se utiliza según su capacidad. También hay una sobreutilización severa y moderada, es decir que se hace un uso adecuado, pero se está haciendo un uso excesivo en el terreno.

Mapa de conflicto de uso del suelo de Facatativá sin restricciones técnicas y ambientales

El mapa ambiental sin restricciones ambientales nos rectifica el conflicto actual que tiene el municipio por el uso de suelo

Figura 7. Mapa Clasificación del suelo de Facatativá



Fuente: Elaboración propia, IGAC

El mapa de la figura 7, muestra la clasificación del suelo de Facatativá, esta información fue generada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en el año 2021. En este mapa se puede observar que la mayoría del suelo del municipio es rural, lo cual es congruente con su alta y media aptitud agrícola. Así mismo, al hacer la comparación del mapa de la figura 7 y el mapa de la figura 5, se observa que hay conflicto de suelo en muchas zonas que son de suelo de protección, el cual es el segundo más extenso, es importante recalcar que esta no es una situación adecuada para el municipio, ya que los suelos de protección deben mantenerse en conservación, garantizando el cuidado de los recursos naturales.

Conclusiones y recomendaciones

- Para el componente ambiental se observó alta probabilidad para el desarrollo de las actividades agropecuarias, esto significa que las condiciones ambientales son propicias para la agricultura y la ganadería.
- Los conflictos en el uso del suelo pueden tener diferentes causas y deben ser abordados de manera integral y participativa. Es importante involucrar a todos los actores locales para lograr acuerdos que permitan un uso sostenible y equilibrado del suelo.
- La Modelación, Zonificación y Ordenamiento Agroambiental mediante el uso del aplicativo QGIS se convierte en una herramienta esencial para la gestión eficiente y sostenible de los recursos agrícolas. Este enfoque facilita la toma de decisiones informada, la optimización de la asignación de cultivos y la promoción de prácticas agrícolas responsables, contribuyendo así a la preservación del medio ambiente y al desarrollo sostenible en el sector agropecuario.
- El municipio de Facatativá se enfrenta un conflicto de uso de suelo que involucra tanto subutilización moderada como severa, las consecuencias pueden ser significativa, ya que la subutilización moderada puede resultar en una disminución gradual de la productividad y la capacidad de regeneración del suelo, afectando la producción sostenible. Por otro lado, la subutilización severa puede llevar a riesgos ecológicos y sociales graves, con la degradación avanzada de los suelos y la pérdida crítica de recursos naturales esenciales, como agua, flora y fauna.
- Facatativá tiene un conflicto sobre la sobreutilización moderada, la cual puede resultar en una presión excesiva sobre la capacidad de la tierra, afectando la producción sostenible y disminuyendo la productividad a largo plazo. También, presenta una sobreutilización severa, que puede llevar a riesgos ecológicos y sociales más agudos, con una degradación avanzada de los suelos, pérdida significativa de biodiversidad y recursos naturales esenciales, así como alteraciones severas en los ecosistemas.

Recomendaciones adicionales:

- La información con la que se trabajó es del año 2014, una de las recomendaciones es la actualización de esta información por parte del IGAC, para poder hacer un análisis real y actualizado.

- Para el municipio de Facatativá, es importante hacer una revisión de los usos que se están dando en el suelo protegido, ya que es de vital importancia garantizar la conservación de estas zonas, para proteger la biodiversidad y el medio ambiente.
- Respecto a los conflictos de uso de suelo por subutilización y sobreutilización, es importante hacer un control de estos usos, y además dar a conocer a la población del municipio la vocación del suelo, ya que en muchos casos se hace un mal uso a causa del desconocimiento.

Referencias bibliográficas:

- Castañeda, J. (2017). *Análisis del Conflicto de Uso del Suelo por el Cultivo de Palma de Aceite en Villanueva-Casanare (1988-2017)*. [tesis de magister, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13171>
- Figueroa, E. (2015). *Evaluación Del Estado De Los Conflictos Del Uso De La Tierra En La Cuenca Alta Del Rio Botello Del Municipio De Facatativá*. [tesis de especialización, Universidad Santo Tomas]. Repositorio Institucional Universidad Santo Tomas. <https://hdl.handle.net/11634/482>
- Guerra, S. A. (2014). *Determinación del conflicto de uso de suelo para las veredas Las Petacas y La Correa del municipio de Puerto Rondón dentro de la cuenca del río Cravo Norte en el departamento de Arauca*. [artículo investigación especialización, Universidad Militar Nueva Granada] Repositorio Institucional Universidad Militar Nueva Granada. <http://hdl.handle.net/10654/11729>
- IGAC (2014). *La mitad de Cundinamarca presenta conflicto de uso de suelos*. <https://igac.gov.co/es/noticias/la-mitad-de-cundinamarca-presenta-conflicto-de-uso-de-suelos>
- UPRA (2018). *Metodología para la Identificación General de la Frontera Agrícola en Colombia: Escala 1:100.000*. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11438/8632>