

Universidad Nacional Abierta y A Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

**Caracterización de conflictos de usos del suelo en la micro-cuenca de la
Quebrada Grande, Ubalá – Cundinamarca**

Presentado por:

Diana Isabel Montaña Rodríguez

Código

1079034073

E-mail: diana-mr03@hotmail.com

Programa

Ingeniería Ambiental

Hybher Robeyro Acosta Herrera

Código

1079033923

E-mail: hrah920@gmail.com

Programa

Ingeniería Agroforestal

Director

Raúl Gonzalo García Vargas

**Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente
ECAPMA**

Octubre del 2017

**Centro
CEAD Gachetá**

*“Cada dificultad, pudo ser superada con la colaboración de familiares, amigos, de los tutores y funcionarios de la universidad, de entidades como CORPOGUAIO. A todos aquellos que colaboraron en cada etapa del desarrollo de este trabajo de grado.
Sólo hay algo que podemos decir a cada uno de ustedes.
Gracias.”*

Tabla de contenido

Índice de Imágenes	4
Índice de Tablas	4
Introducción	6
1 Objetivos	7
2 Justificación.....	8
3 Referentes teóricos	9
4 Referentes conceptuales	11
5. Metodología	13
5.1 Descripción del área de estudio	13
5.2 Determinación del uso actual del suelo en el área de estudio	14
5.3 Identificación de los usos potenciales del suelo en el área de estudio	15
5.4 Identificación de los conflictos por uso del suelo en el área de estudio	15
5.5 Descripción de los conflictos por uso del suelo.....	17
5.6 Análisis de la información	18
6 Resultados y discusión.....	19
6.1 Determinación del uso actual del suelo en la zona de estudio.....	19
6.2 Determinación del uso potencial del suelo en el área de estudio.....	21
6.3 Identificación de los conflictos por uso del suelo.....	27
7 Implicaciones ambientales	33
7.1 Implicaciones ambientales de los conflictos identificados.....	33
8 Estrategias de manejo.....	36
9 Conclusiones	42
10 Recomendaciones	44
11 Referencias	45
Anexo 1	48

Índice de Imágenes

Imagen 1 Ubicación del área de estudio.	13
Imagen 2 Evaluación de conflictos por uso de la tierra.	17
Imagen 3 Diagrama del marco metodológico del proyecto.	18
Imagen 4 Mapa de coberturas del suelo.	21
Imagen 5 Mapa de Clasificación Taxonómica.	24
Imagen 6 Mapa de Usos potenciales.	27
Imagen 7 Mapa de conflictos.	30
Imagen 8 Remoción en masa en la ronda hídrica.	35

Índice de Tablas

Tabla 1 Definiciones y equivalencias para conflictos de uso de los suelo.....	16
Tabla 2 Descripción de coberturas de uso en el área de estudio.....	19
Tabla 3 Descripción estadística de las coberturas de uso.	20
Tabla 4 Clasificación Taxonómica de suelos del área de drenaje.....	22
Tabla 5 Tabla de limitaciones por unidad de suelos.	23
Tabla 6 Usos potenciales por unidad de suelo	25
Tabla 7 Consolidado de usos potenciales.	26
Tabla 8 Equivalencias de uso de los suelos.	28
Tabla 9 Matriz de calificación de conflictos.	29
Tabla 10 Consolidado de conflictos.	29
Tabla 11 Listado de conflictos y recomendaciones de manejo.	40
Tabla 12 Listado de conflictos de uso	48

Resumen

El desarrollo territorial es inherente a la correcta administración de los recursos naturales, sociales y económicos disponibles en el territorio. El presente proyecto, orientado a la determinación de los conflictos por uso del suelo en la micro-cuenca de la quebrada Grande del municipio de Ubalá – Cundinamarca, partió de la identificación de los usos actuales en la zona de estudio, mediante la interpretación de imágenes satelitales Landsat y la asignación de categorías de uso de suelo de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover, adaptada para Colombia por el Instituto de Estudios Ambientales (IDEAM). Posteriormente, a partir de las clasificaciones agrológicas de los suelos, las clasificaciones taxonómicas, la composición y las limitaciones ambientales obtenidas en el documento de diagnóstico del POMCA del río Guavio, se determinó el uso potencial del suelo en la zona de estudio y se estructuró un mapa sobre uso potencial. Finalmente se realizó un diagnóstico de los conflictos generados por el uso actual del suelo, para lo cual se siguió la metodología propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la “Guía metodológica para la formulación de planes de ordenamiento y manejo ambiental de cuencas”. Como resultado se obtuvo, que el 72% del área, se encuentra en algún nivel de conflicto por sobreutilización, lo cual fomenta una dinámica de detrimento a los suelos de la zona.

Palabras clave: Suelo, Micro-cuenca, Conflictos, Diagnóstico.

Abstract

Territorial development is inherent to the proper administration of the natural, social and economic resources available in the territory. This project is aimed at determining conflicts over land use in the micro-basin of the Quebrada Grande municipality of Ubalá – Cundinamarca started from the identification of current uses in the study area, from image interpretation of Landsat satellites and the allocation of land use categories according to the CORINE Land Cover methodology, adapted for Colombia by the Institute of Environmental Studies (IDEAM). Subsequently, from the agrologic soil classifications, taxonomic classifications, composition and environmental limitations obtained in the diagnostic document's POMCA Guavio River, the potential land use in the study area was determined and a map is structured on potential use. Finally, a diagnosis of the conflicts generated by the current use of the soil was carried out, following the methodology proposed by the Ministry of Environment and Sustainable Development in the "Methodological Guide for the formulation of plans for the management and environmental management of watersheds". As result, it was obtained, that 72% of the area, is in some level of conflict due to overuse, which foments a detrimental dynamic to the soils of the area.

Key words: Soils, Micro-basin, Conflicts, Diagnosis.

Introducción

El proyecto concentra sus esfuerzos en el estudio de las problemáticas relacionadas con la gestión del recurso suelo. A nivel mundial, según el informe de la FAO titulado Estado Mundial del Recurso Suelo (EMRS), “el 33% de la superficie terrestre se encuentra afectada por fenómenos de erosión, compactación, salinización, acidificación y contaminación química” (FAO y GTIS, 2015). El estado de conservación del recurso suelo en el caso de Latinoamérica, presenta una tendencia al deterioro en el estado de evolución de las amenazas en función del suelo, (FAO y GTIS, 2015, pág. 67). En el contexto colombiano, según lo reportado por el MADS – IDEAM a través del Sistema de Información Ambiental Colombiano, el 40% de la superficie continental colombiana se encuentra afectada por procesos erosivos; específicamente para el departamento de Cundinamarca se reportan 127.474 ha afectadas (MADS - IDEAM, 2016). En la región del Guavio las estadísticas y la información reportada tanto para los usos del suelo y las principales problemáticas de los suelos, han sido generadas por la Corporación Autónoma Regional del Guavio CORPOGUAVIO; sin embargo a nivel del municipio de Ubalá, la información es escasa y en algunos casos descrita de forma somera. Debido a lo expuesto se hace necesario desarrollar iniciativas académicas y técnicas que contribuyan a la creación de elementos que aporten a la línea base de instrumentos de planificación territorial, fomentado la creación de escenarios de desarrollo territorial sostenible y empoderamiento por parte de las entidades territoriales y los miembros de la comunidad.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Caracterizar los conflictos de uso del suelo en la micro-cuenca de la Quebrada Grande del municipio de Ubalá, con el fin de establecer un insumo para la formulación y actualización de los instrumentos de planificación territorial locales.

1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el uso actual del suelo en la cuenca media de la Quebrada Grande del Municipio de Ubalá.
- Identificar los usos potenciales del suelo en el área de la cuenca media de la Quebrada Grande de municipio de Ubalá - Cundinamarca.
- Identificar los conflictos por uso del suelo, a partir de la comparación entre los usos potenciales y los usos actuales del suelo.

2 Justificación

Los conflictos de uso son interacciones resultantes del uso discrepante de los suelos con respecto al uso potencial de los mismos, estas interacciones alteran el equilibrio de la oferta ambiental, comprometiendo la calidad de vida de los habitantes de un territorio.

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (2014), el 28% del territorio colombiano, está afectado por algún tipo de conflicto en la calidad de los suelos. En este mismo sentido el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (2014) reporta para el departamento de Cundinamarca que el 51 por ciento de los suelos se han visto afectados por sobreutilización y subutilización.

La investigación alrededor del análisis de conflictos de usos del suelo en Colombia, se ha ido desarrollando desde entidades públicas y privadas de carácter académico y territorial con el fin de generar información y conformar los elementos necesarios para la toma de decisiones vinculadas a la planificación territorial; sin embargo, a pesar de la existencia de información e insumos técnicos y logísticos se ha incurrido en errores de planificación de los territorios en algunos casos, al no solucionar los conflictos de uso que históricamente se venían desarrollando en el territorio o al sentar las bases de nuevas interacciones negativas de los habitantes con su entorno, lo cual crea conflictos nuevos.

En el municipio de Ubalá no existe o no está actualizada la información sobre los conflictos de uso del suelo y por tal motivo es necesario adelantar iniciativas que caractericen el estado de ordenamiento local. Con la determinación de los conflictos de usos de suelo de la micro-cuenca quebrada grande se pretende crear un documento que se convertirá en un insumo para la actualización del EOT del municipio, por cuanto un EOT bien elaborado o formulado determina el uso adecuado que se le debe dar al recurso suelo, con el objetivo de proteger y conservar los recursos naturales, mejorar la productividad, promover el desarrollo económico del municipio.

3 Referentes teóricos

La investigación alrededor del análisis de conflictos de usos del suelo en Colombia, se ha ido desarrollando desde entidades públicas y privadas de carácter académico y territorial con el fin de generar información y conformar los elementos necesarios para la toma de decisiones vinculadas a la planificación territorial. Para el caso del municipio de Ubalá, en el departamento de Cundinamarca la información relacionada con el análisis académico del ordenamiento territorial es escaso; sin embargo a nivel nacional se han generado iniciativas que para este caso pueden ser un precedente de utilidad para una región con una conformación social, económica, cultural, ecológica, tan heterogénea.

El presente proyecto abordó el análisis de los conflictos de uso del suelo en un área determinada, utilizando para tal fin recursos tecnológicos como los sistemas de información geográfica (SIG), para la identificación y caracterización de los conflictos en el área de estudio seleccionada. Ante lo expuesto, la búsqueda de referentes conceptuales que estructuren un contexto de referencia para una propuesta que pretende abarcar desde el diagnóstico y análisis, desde el enfoque del ordenamiento territorial y la gestión ambiental.

Ante este panorama se identificaron múltiples referentes. En cuanto al uso de SIG para el análisis de información de utilidad para el ordenamiento territorial, dentro de los enfoques abordados se analiza la planificación y uso de los suelos en el territorio Colombiano, en función de la sostenibilidad para determinar el impacto de los potenciales conflictos de uso de los suelos en el territorio Colombiano, procurando la entrega de información orientada a suplir falencias presentes en el proceso como la necesidad de la mejora y actualización de la información cartográfica existente a nivel regional, para brindar los insumos técnicos necesarios y llevar cabo una apropiada toma de decisiones, es un ejemplo de tal enfoque el artículo publicado por Francy Bolaños titulado “DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN ACTUAL DE LAS TIERRAS Y LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA EN COLOMBIA” (2014).

Tomando como elemento común la toma de decisiones acordes a las problemáticas del entorno, en la planificación territorial se ha ido abordando desde distintas perspectivas, no solo desde el enfoque del componente económico con relación al territorio y sus habitantes, también se ha incluido el entorno natural y los servicios derivados de la biodiversidad, lo cual implica el contemplar el manejo y ordenamiento de los ecosistemas en un territorio, desde la implementación de áreas protegidas en ecosistemas estratégicos locales, lo que conlleva la estructuración de documentos que contienen las directivas regionales y locales sobre la gestión de los recursos naturales del territorio, ejemplo de estos instrumentos de gestión son el Plan General de Ordenación Forestal (PGOF) y los Planes de Manejo de Áreas Protegidas; pero tras la construcción de estos documentos se generan conflictos ambientales a raíz de la posibles restricciones o

recomendaciones en el cambio del uso de los suelos en áreas determinadas de un territorio, lo cual es frecuentemente relacionado con la declaratoria de áreas protegidas como lo expone el trabajo titulado “ Conflictos ambientales: la biodiversidad como estrategia ordenadora del territorio” (2011), que estudia la ordenación de los corregimientos de San Sebastián de Palmitas y San Cristóbal del Municipio de Medellín y los conflictos acaecidos tras la declaratoria de un Distrito de Manejo Integrado en la zona, en dicho trabajo se expone desde la perspectiva de los autores un análisis de la interacción de la población campesina con el entorno natural y los conflictos ambientales resultantes dentro de la dinámica de establecimiento de áreas protegidas, la preservación de economías rurales sostenibles dentro y alrededor de las mismas.

En cuanto al análisis desde la academia, sobre el ordenamiento territorial como disciplina, ha llevado a evaluar los distintos tipos de escenarios que con el tiempo y producto de la investigación, han abordado de forma sistemática desde múltiples disciplinas y enfoques variados, las dinámicas de ocupación del territorio e interacción de los habitantes con los R.R.N.N. donde se crean dinámicas de crecimiento en los cascos urbanos y zonas rurales que pueden ir en contravía de las determinantes ambientales del territorio, desencadenando conflictos de uso que en consecuencia generan pérdida de servicios por parte de los territorios hacia los habitantes y las disminución de la calidad de vida de los mismos, en esta línea el artículo “Cambios en el uso del suelo asociados a la expansión urbana y la planeación en el corregimiento de Pasquilla, zona rural de Bogotá (Colombia)” (2013), expone la evolución de los procesos de ordenamiento y ocupación del territorio en un lapso de 15 años dentro de la zona del corregimiento de Pasquilla; el autor analiza las transformaciones del territorio donde (2013) describe en la metodología, un análisis multitemporal con base en el periodo de formulación y vigencia del POT para Bogotá tomando como punto inicial el año 1995 previo al desastre del relleno sanitario de Doña Juana hasta el año 2009 en el cual se construyó la Política Pública de Ruralidad y se preparó la revisión participativa del POT ad portas de la culminación de su vigencia.

Estas investigaciones abordan el seguimiento a las interacciones del ordenamiento territorial con las comunidades desde distintos enfoques y resaltando elementos de distinta índole para evaluar en cada contexto los elementos presentes en cada uno de los ejercicios de ordenamiento que se han realizado a lo largo y ancho del territorio nacional.

Con base en la información expuesta se observa la existencia de trabajos, producto de la investigación en la materia, que ofrecen desde su carácter interdisciplinar una perspectiva variopinta que muestra fortalezas y falencias en los ejercicios de ordenamiento en el territorio colombiano, los cuales permiten estructurar un contexto de referencia para el desarrollo del presente proyecto.

4 Referentes conceptuales

Ordenamiento territorial

El Ordenamiento territorial según lo define la FAO (2017), “Permite organizar el uso, aprovechamiento y ocupación del territorio sobre la base de las potencialidades y limitaciones, teniendo en cuenta las necesidades de la población y las recomendaciones generadas por todos los instrumentos de planificación y gestión”. Afirma también la FAO que el OT es un insumo para orientar la construcción territorial desde el aprovechamiento del entorno natural para la generación de ingresos y beneficios económicos, que mejore la calidad de vida de los habitantes del territorio y que pueda ser un proceso continuo a lo largo del tiempo, sin que esto implique detrimento de los recursos naturales disponibles.

Suelo

El suelo es la colección de cuerpos naturales formado por la alteración de los cuerpos (rocas) ígneos o sedimentarios, debida a su exposición en la superficie de la tierra, y que poseen una distribución anisotrópica de propiedades a lo largo de un eje normal a la superficie del terreno (Brewer, 1964). El conocimiento del suelo y los distintos factores que influyen en su formación, constituyen elementos conceptuales fundamentales a la hora de afrontar problemáticas en torno a los procesos de degradación y contaminación que puedan afectarle (Reyes, 2011).

Las particularidades de cada región son una combinación de factores bióticos y abióticos que establecen una configuración de elementos específicos para una región, ante lo cual también se perfilan las principales capacidades de uso de un suelo de acuerdo a los elementos presentes en el medio y los impactos y riesgos que pueden surgir a raíz del uso inadecuado de los suelos. El máximo potencial de un territorio se extrae al utilizar las unidades de suelo de acuerdo a las aptitudes propias de este; minimizando los impactos y posibles riesgos vinculados a su uso de forma inadecuada.

Uso del suelo

El uso del suelo, es la destinación asignada para la gestión y aprovechamiento de los recursos disponibles en una o varios horizontes que componen la estructura de un suelo.

Conflictos de uso

Según (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC , 2016) “El conflicto por uso del suelo se presenta cuando el uso del suelo no corresponde al uso potencial del mismo, es decir, que las exigencias de la cobertura vegetal establecida son diferentes a la capacidad natural ofrecida por el suelo”. Esto es el origen de las problemáticas vinculadas a la pérdidas del suelo producto de la erosión generando pérdidas ambientales y económicas significativas que resultan en procesos de desertificación de origen antrópico, en este sentido la Fundación IPADE (2009) afirma

“La desertificación cuesta a la economía mundial unos 42 billones de dólares cada año, sin embargo el coste humano es incalculable”. En razón a ello, durante las dos últimas décadas, se han multiplicado los esfuerzos para la investigación de las causas de los procesos degradantes a fin de poder generar modelos capaces de predecirlos y cuantificarlos de modo que sea posible desarrollar prácticas de manejo capaces de prevenir dichos efectos y de mitigarlos cuando ya han ocurrido.

Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas – POMCA

El POMCA se define como:

El instrumento a través del cual se realiza la planeación del adecuado uso del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna; y el manejo de la cuenca, entendido como la ejecución de obras y tratamientos, con el propósito de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y el aprovechamiento económico de tales recursos, así como la conservación de la estructura físico -biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible , 2017).

Planes de Ordenamiento Territorial – POT

Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo. Según lo consignado en la ley 388 de 1997, artículo 9°, se definen los siguientes tipos de planes de ordenamiento territorial:

- Planes de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios con población superior a los 100.000 habitantes;
- Planes básicos de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes;
- Esquemas de ordenamiento territorial: elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes.

5. Metodología

5.1 Descripción del área de estudio

El municipio de Ubalá se encuentra ubicado en la provincia del Guavio del departamento de Cundinamarca, (Ver Imagen 1), climatológicamente se caracteriza por poseer altos regímenes de precipitación en un rango de los 2500 mm/ año, según lo reporta CORPOGUAVIO (2012), en su Plan de acción, Comprometidos por naturaleza para la vigencia 2012-2015

En el sector económico el municipio de Ubalá, se caracteriza según lo describe el sitio oficial de la municipalidad, por estar basado en actividades del sector primario, siendo la agricultura y la ganadería extensiva, los principales aportantes al sector (Alcaldía de Ubalá Cundinamarca, 2016).

El área de estudio seleccionada se ubica en el municipio de Ubalá del departamento de Cundinamarca, delimitada por el área de drenaje de la micro-cuenca Quebrada Grande, la cual según los documentos de diagnóstico, perspectiva y formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Rio Guavio, “comprende las veredas San José (260,45 Ha), San Isidro (382,92 Ha), Sagrado Corazón (708,53 Ha) y Santa María (994,77 Ha) del municipio Ubalá.” (CORPOGUAVIO & Ecoforest Ltda., 2015, pág. 58).

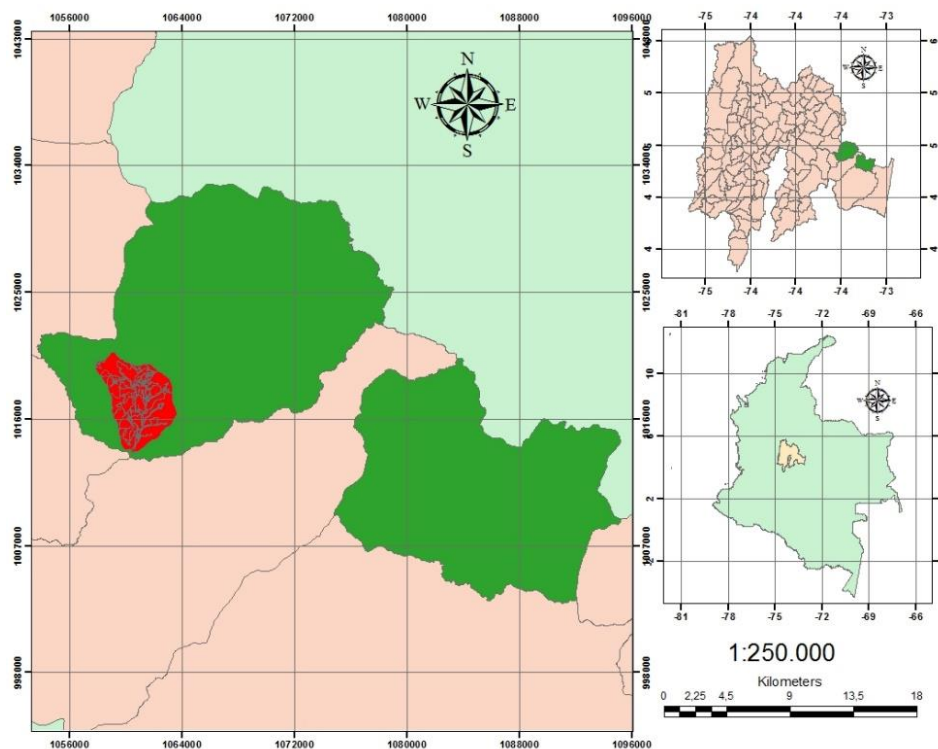


Imagen 1 Ubicación del área de estudio. ¹

¹ Adaptado por los autores. Fuente: <http://www.gadm.org/>

El proceso de identificación del área de estudio se llevó a cabo por medio de la revisión bibliográfica de los documentos de ordenamiento vigentes y con campo jurisdiccional dentro del área de interés para este caso el EOT del municipio de Ubalá y el documento de diagnóstico perspectiva y formulación del POMCA del Río Guavio.

5.2 Determinación del uso actual del suelo en el área de estudio

Para la identificación de los usos actuales del suelo en la zona de estudio se utilizaron imágenes satelitales LANDSAT en tres bandas básicas de color (Rojo, Verde, Azul); estas imágenes se obtuvieron mediante el software SAS Planet®, que proporciona una base de datos de imágenes satelitales alrededor del planeta Tierra y cuya información se encuentra abierta al público.

Delimitación del área de drenaje y creación de polígono sobre el área de estudio.

Para la delimitación del área de drenaje de la Quebrada Grande se parte de la cartografía relacionada con mapas hidrológicos de la jurisdicción de CORPOGUAVIO, provenientes del documento de diagnóstico, perspectiva y formulación del POMCA del río Guavio. La información se digitaliza y manipula mediante capas raster en formato TIFF, a las cuales se les asigna una ubicación geoespacial, según estándar del sistema oficial de coordenadas para Colombia MAGNA SIRGAS y sobre la cual se sobreponen las capa raster correspondientes a la imagen satelital del área de estudio, creando un polígono de delimitación de área de drenaje.

Fotointerpretación de la información

La imagen satelital digitalizada, referenciada a nivel geoespacial y una vez delimitada el área de drenaje de la cuenca, es utilizada para foto interpretar la información de las distintas coberturas de uso del suelo presentes. De acuerdo con la Escuela de Organización Industrial – EOI y Eduardo García Meléndez (2006), la interpretación visual de imágenes satelitales se debe realizar evaluando los siguientes criterios:

- Tono
- Color
- Textura
- Forma
- Tamaño
- Patrón
- Sombras
- Localización

Teniendo en cuenta los criterios mencionados, el proceso de interpretación de las imágenes partió del reconocimiento espontaneo de características propias de la composición del terreno y el seguimiento analítico de patrones y características

visuales, que sumado al conocimiento del terreno por parte de los intérpretes, permitió el reconocimiento de las coberturas de uso del área de estudio seleccionada.

Mapa de coberturas

La identificación de las coberturas en el área de drenaje, teniendo en cuenta criterios básicos para el análisis de imágenes satelitales, permite el reconocimiento de elementos comunes, en la composición del paisaje de estudio, los cuales son agrupados e identificados según lo estipulado en la Leyenda Nacional de coberturas de la tierra CORINE Land Cover – Adaptada para Colombia por el Instituto de Estudios Ambientales - (IDEAM) (2010) Generando como resultado una serie de polígonos que agrupan las principales coberturas de uso identificadas en el área de estudio en una imagen que se presenta en un mapa temático de la micro-cuenca. (Ver anexo Numero 1A).

5.3 Identificación de los usos potenciales del suelo en el área de estudio

El establecimiento de las zonas de manejo y sus respectivos usos potenciales se llevó a cabo mediante la digitalización de la cartografía de suelos² del área de estudio. Esta información se complementa con las descripciones taxonómicas y morfológicas descritas en el documento de diagnóstico, perspectiva y formulación del POMCA del Rio Guavio.

La información se procesó y estudió en las siguientes etapas.

- Recolección y análisis de la información plasmada en la Zonificación Ambiental Regional (ZAR) y el documento de perspectiva, diagnóstico y formulación del Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental (POMCA) del río Guavio, sobre las clasificaciones agrológicas de los suelos en la unidad de estudio, clasificaciones taxonómicas de los suelos, composición de los suelos y las limitaciones ambientales en la zona de estudio.
- Análisis y descripción de los usos potenciales del suelo identificados para las unidades de manejo, para el área de estudio.
- Creación de cartografía temática sobre los usos potenciales del suelo sobre el área de estudio de acuerdo con la información obtenida en los documentos de ordenamiento territorial diagnóstico del POMCA y ZAR.

5.4 Identificación de los conflictos por uso del suelo en el área de estudio

Para la identificación de los conflictos por uso del suelo en el área de estudio se siguió el procedimiento sugerido por el Instituto Nacional de Estudios Ambientales IDEAM y el

² Información tomada del anexo titulado mapa de suelos del documento titulado, Diagnóstico y Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Aportante del Rio Guavio. Fases de diagnóstico, Prospectiva y Formulación (2006)

Misterio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en su “Guía metodológica para la formulación de planes de ordenamiento y manejo ambiental de cuencas, (2013). Las definiciones del uso de los suelos y el tipo de conflicto se tomaron de lo estipulado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013, pág. 58).

En la tabla 1 se observa los tipos de conflicto, descripción y código de cada clasificación obtenida de la guía metodológica para la formulación de POT y POMCA, del Ministerio de Medio Ambiente. Los tipos de conflicto son Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado, Tierras en conflicto por sobreutilización ligera, Tierras en conflicto por sobreutilización moderada, Tierras en conflicto por sobreutilización severa, Tierras en conflicto por subutilización ligera, Tierras en conflicto por subutilización moderada, Tierras en conflicto por subutilización severa:

Tabla 1 Definiciones y equivalencias para conflictos de uso de los suelo.³

Código	Tipo de conflicto	Definición
A	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	Tierras en que los usos actuales guardan total concordancia respecto de la capacidad de uso de las tierras.
O1	Tierras en conflicto por sobreutilización ligera	Tierras en las que los usos actuales, están próximos a la capacidad de uso de tierras, manifestando una ligera inconsistencia.
O2	Tierras en conflicto por sobreutilización moderada	Tierras en las cuales el uso actual se encuentra de forma moderada por encima de la capacidad de uso de las tierras.
O3	Tierras en conflicto por sobreutilización severa	Tierras que presentan usos actuales inadecuados totalmente contrarios a la capacidad de uso de las tierras.
S1	Tierras en conflicto por subutilización ligera	Tierras en las que los usos actuales, están próximos a la capacidad de uso de tierras, manifestando una ligera inconsistencia.
S2	Tierras en conflicto por subutilización moderada	Tierras en las cuales el uso actual se encuentra de forma moderada por debajo de la capacidad de uso de las tierras.
S3	Tierras en conflicto por subutilización severa	Tierras que presentan usos actuales inadecuados totalmente contrarios a la capacidad de uso de las tierras.

³ Adaptada por los autores. Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013, pág. 58)

5.5 Descripción de los conflictos por uso del suelo.

La descripción de conflictos por uso del suelo se desarrolló de acuerdo a los procedimientos descritos en la Anexo A (2013, pág. 55), que plantea las acciones requeridas para la caracterización de conflictos por uso de la tierra (Ver Imagen 2).

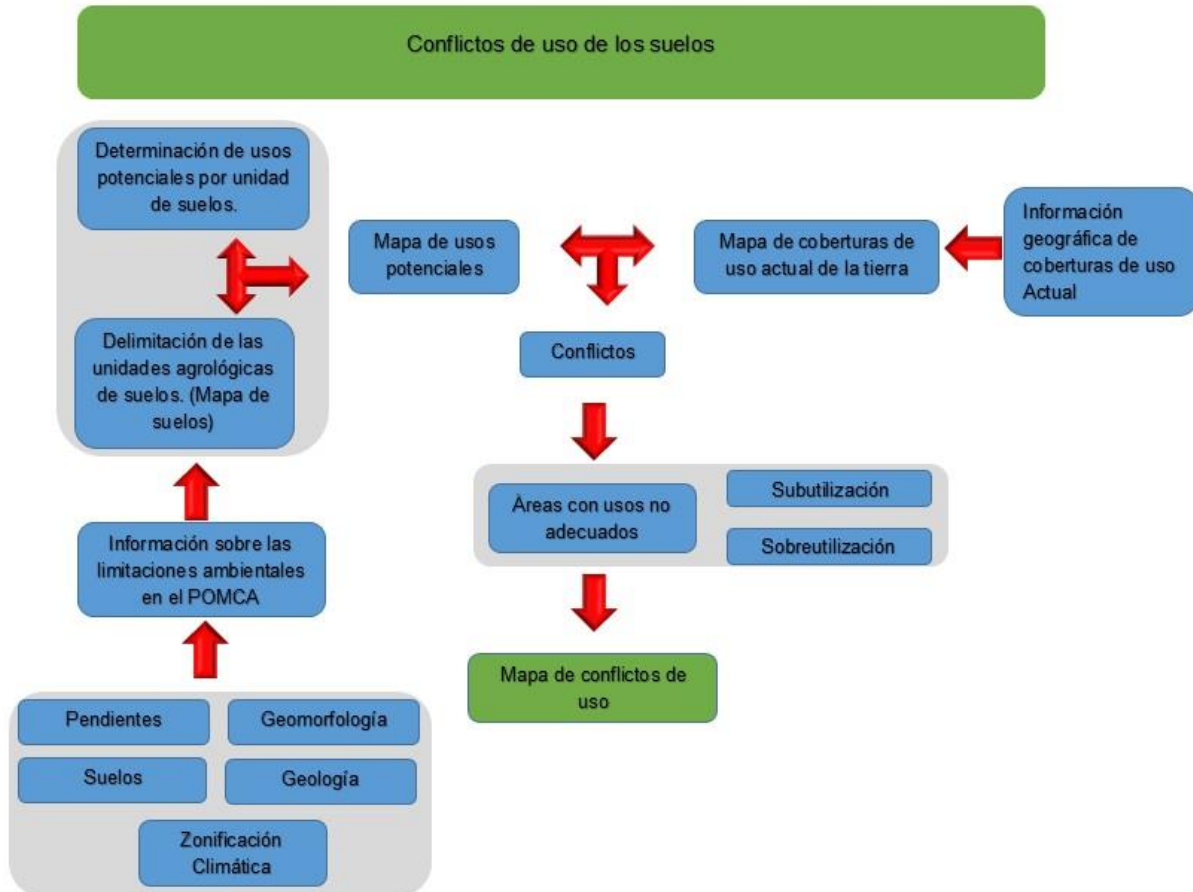


Imagen 2 Evaluación de conflictos por uso de la tierra.⁴

Para el desarrollo de la caracterización de los conflictos de uso de los suelos en el proyecto se ejecutaron las siguientes acciones:

- Cruce de la información entre los usos potenciales del suelo y los usos actuales en la zona de la cuenca Quebrada Grande del municipio de Ubalá, a través del uso del software QGIS.
- Descripción de las interacciones relacionando los usos potenciales vs usos actuales y tipo de conflicto de uso, en una matriz de calificación de conflictos.

⁴ Adaptado de: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013, pág. 55)

- Generación del mapa de conflictos de uso a partir del cruce de la información geográfica de coberturas de uso y usos potenciales de las unidades de suelo en el área de estudio.

5.6 Análisis de la información

La información generada se analizó con el fin de establecer el estado de los conflictos de uso de los suelos en el área de micro-cuenca Quebrada Grande, mediante la valoración de las limitaciones ambientales, establecidas para el uso de los suelos en el documento de diagnóstico, perspectiva y formulación del POMCA.

La descripción de la información generada, se llevó a cabo utilizando gráficas estadísticas, tablas de atributos y la generación de un mapa temático sobre los conflictos de uso del suelo en el área de estudio.

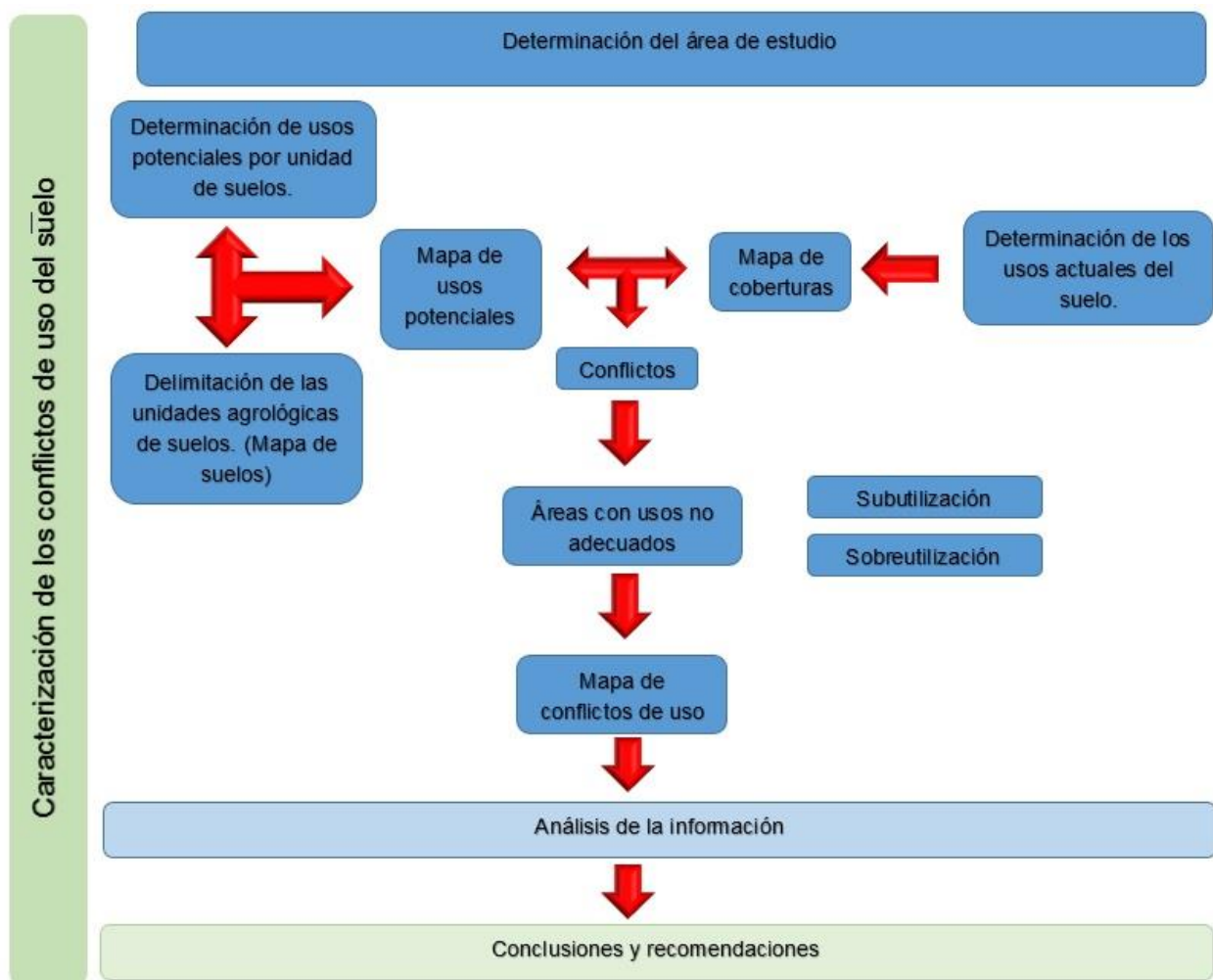


Imagen 3 Diagrama del marco metodológico del proyecto. ⁵

⁵ Creación de los autores.

6 Resultados y discusión

6.1 Determinación del uso actual del suelo en la zona de estudio

La determinación de los usos actuales del suelo en área de estudio, parte de la identificación de los patrones de distribución de la vegetación y las actividades antrópicas, clasificando la información en los distintos tipos de coberturas del suelo estipuladas en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000 (2010). La tabla 2 refiere las diferentes coberturas identificadas en el área de estudio, sus características, descripción y área en hectáreas de cada uno de los polígonos. Las coberturas identificadas fueron Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Explotación de materiales de construcción, Instalaciones recreativas, Pastos limpios, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso bajo de tierra firme, Bosque de galería y ripario.

Tabla 2 Descripción de coberturas de uso en el área de estudio.⁶

Tipo de cobertura	Descripción	Área en ha
Tejido urbano continuo	Edificaciones, vegetación y suelo desnudo en baja proporción.	11,56
Tejido urbano discontinuo	Edificaciones y zonas verdes, vías artificiales	98,40
Explotación de materiales de construcción	Extracción de material de piedra de cantera.	0,67
Instalaciones recreativas	Campos deportivos y parques, instalaciones militares.	18,08
Pastos limpios	Pastizales con prácticas de manejo básicas como remoción de arvenses y cercado.	507,31
Mosaico de pastos y cultivos	Cobertura de pastos en pradera y de corte combinado con cultivos en parcelas con áreas reducidas.	171,80
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Cultivos transitorios y permanentes, pastos área de bosque natural y arbustos en conjunto con áreas poco intervenidas.	810,07
Mosaico de pastos con espacios naturales	Coberturas de pasto, relictos de arbustos, bosque natural, herbazales y pantanos.	285,92
Bosque denso alto de tierra firme	Vegetación de tipo arbóreo , altura superior a 15 ms	267,76

⁶ Creación de los autores. Fuente: (IDEAM, 2010)

Tipo de cobertura	Descripción	Área en ha
Bosque denso bajo de tierra firme	Elementos típicamente arbóreos, aturas mayores a 5 ms y menores a 15 ms	139,19
Bosque de galería y ripario	Vegetación ubicada en márgenes de cuerpos de agua y los drenajes naturales.	138,10

Las coberturas registradas en el área de estudio describen un paisaje con predominancia de minifundios, descritos en la unidad de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales que ocupa 810,07 has del total de área estudiada. Estas unidades se caracterizan por el manejo de múltiples tipos de cultivos transitorios y permanentes en pequeña escala, combinados con pasturas semi-intensivas o extensivas y espacios naturales, cercanos a rondas hídricas y de vegetación boscosa.

Tabla 3 Descripción estadística de las coberturas de uso.⁷

Tipo de cobertura	Área en ha	%
Tejido urbano continuo	11.569,00	0,5%
Tejido urbano discontinuo	98.403,00	4,0%
Explotación de materiales de construcción	0,673	0,027%
Instalaciones recreativas	18.087	0,7%
Pastos limpios	507.312,00	20,7%
Mosaico de pastos y cultivos	171.809,00	7,0%
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	810.070,00	33,1%
Mosaico de pastos con espacios naturales	285.927,00	11,7%
Bosque denso alto de tierra firme	267.760,00	10,9%
Bosque denso bajo de tierra firme	139.197,00	5,7%
Bosque de galería y ripario	138.109,00	5,6%

De acuerdo con la tabla 3, sobre las coberturas de uso en área de estudio, la ocupación de la tierra está dada por “mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales” como la más significativa con el 33,1%; le siguen las coberturas de “pastos limpios” con 20,7% y “mosaico de pastos con espacios naturales” con 11,7%. Las coberturas con un porcentaje de ocupación más bajo son “tejido urbano continuo”, “tejido urbano discontinuo”, “instalaciones recreativas” y “explotación de materiales de construcción” cuyas áreas sumadas corresponden al 5,22% del total.

⁷ Creación de los autores

En la imagen 4 se observa área de estudio, y las coberturas existentes cada una determinada con un color diferente y el código correspondiente al tipo de cobertura:

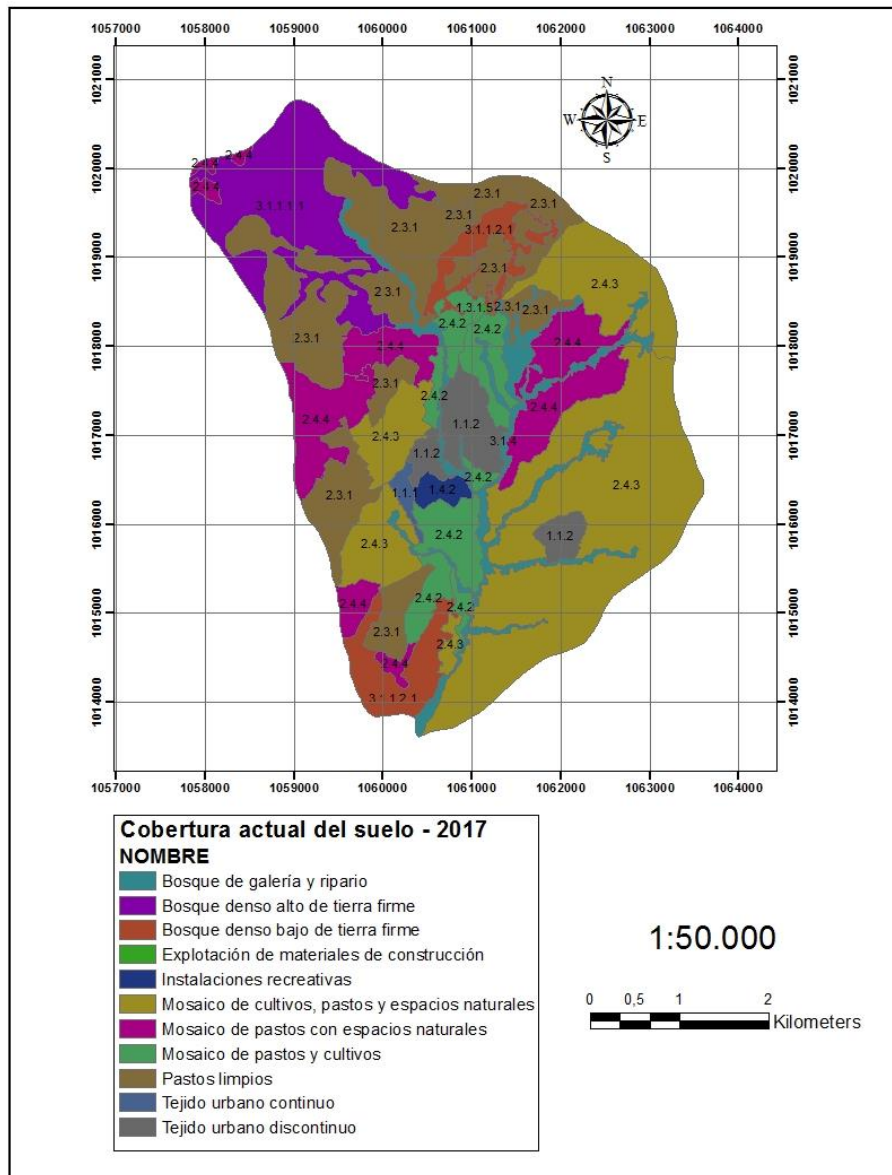


Imagen 4 Mapa de coberturas del suelo.⁸

6.2 Determinación del uso potencial del suelo en el área de estudio

Clasificaciones agrológicas de los suelos.

Según la información recolectada en el documento de diagnóstico perspectiva y formulación del POMCA del río Guavio, el área de drenaje de la micro-cuenca Quebrada Grande, posee una composición de suelos dispuesta como se indica en la

⁸ Creación de los autores. (Ver, Anexo No 1-A)

tabla 4, donde se identificaron suelos de clasificación: Asociación Humic Lithic Eutrodepts Typic Placudands Dystric Eutrodepts, Asociación Humic Dystrudepts Typic Hapludands, Asociación Typic Udorthents Typic Melanudands y Asociación Typic Udorthents Lithic Hapludolls Humic Eutrodepts y sus áreas correspondientes en hectáreas.

Tabla 4 Clasificación Taxonómica de suelos del área de drenaje.⁹

Símbolo	Clasificación Taxonómica	Descripción	Área (ha)
MLV	Asociación Humic Lithic Eutrodepts Typic Placudands Dystric Eutrodepts	Alturas de 2.000 y 3.000 msnm, clima frío y húmedo, temperatura de 12 y 18 °C precipitación promedio anual entre 1.000 y 2.000 mm/año. Geomorfológicamente estos suelos se ubican en crestones de relieve que varía de moderadamente quebrado a moderadamente escarpado con pendientes 12- 75%.	661,48
MPK	Asociación Humic Dystrudepts Typic Hapludands	Altitudes entre 1.000 y 2.000 msnm, clima medio muy húmedo, temperatura 18 y 20 °C, precipitaciones entre 2.000 y 4.000 mm/año, Los suelos de esta unidad ocupan la posición de coluvios con pendientes que varían entre 7 y 25% (relieve ligera a moderadamente quebrado), son en general bien a imperfectamente drenados, de texturas finas a medias, profundos a moderadamente profundos y de evolución en general baja.	83,33
MQC	Asociación Typic Udorthents Typic Melanudands	Latitudes entre 1.000 y 2.000 metros, clima medio húmedo, temperatura entre 18 y 24°C, y las precipitaciones entre 1.000 y 2.000 mm/año. Ocupan la posición de lomas dentro del paisaje montañoso con pendientes entre 12 % y 50% y relieve ligero a moderadamente quebrado. Los suelos han evolucionado a partir de rocas clásticas limo arcillosas y mantos de espesor variable de ceniza volcánica, son profundos a muy superficiales (limitados por fragmentos de roca), bien a moderadamente bien drenados y de grupo textural medio a fino.	334,19

⁹ Adaptada por los autores. Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO, 2006, pág. 175)

Símbolo	Clasificación Taxonómica	Descripción	Área (ha)
MQV	Asociación Typic Udorthents Lithic Hapludolls Humic Eutrudepts	Alturas entre 1.000 y 2.000 msnm, clima medio y húmedo, temperatura 18 y 20 °C, corresponden geomorfológicamente a crestones con relieve ligera a moderadamente escarpado con pendientes 25-75%; las laderas son medias a largas, rectilíneas y ligeramente convexas.	1.244,1 1

La tabla 5 expone las principales limitaciones ambientales de las unidades de suelos identificadas en el área de estudio. Una de las principales limitaciones está vinculada a las fuertes pendientes de la zona y a los niveles de fertilidad de las unidades de suelos.

Tabla 5 Tabla de limitaciones por unidad de suelos.¹⁰

Símbolo	Clasificación Taxonómica	Limitante
MLV	Asociación Humic Lithic Eutrodepts Typic Placudands Dystric Eutrodepts	Pendientes inclinadas, baja fertilidad, profundidad efectiva limitada y aparición sectorizada de fenómenos de remoción en masa.
MPK	Asociación Humic Dystrudepts Typic Hapludands	Pendientes moderadamente inclinadas a fuertemente inclinadas, profundidad efectiva limitada y moderada a baja fertilidad de los suelos.
MQC	Asociación Typic Udorthents Typic Melanudands	Pendientes desde fuertemente inclinadas (gradientes hasta 25%), a moderadamente inclinadas con gradientes superiores al 75%, fertilidad natural moderada a baja, profundidad efectiva baja en zonas escarpadas.
MQV	Asociación Typic Udorthents Lithic Hapludolls Humic Eutrudepts	Pendientes ligeramente escarpadas (gradientes superiores al 25%), a fuertemente escarpadas (gradientes superiores al 75%), limitaciones en la profundidad efectiva directamente proporcional a la gradiente y fertilidad moderada a baja.

La descripción taxonómica de la zona, es propia de un paisaje quebrado, con zonas de pendientes medias a elevadas y suelos que, por su composición poseen restricciones

¹⁰ Adaptada por los autores. Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO, 2006, págs. 219-235)

de manejo que van desde mínimas a máximas debido a las limitaciones ambientales y a la susceptibilidad a procesos de detrimento del recurso suelo.

En la imagen 5, se observa cada una de las unidades de suelos y su respectiva clasificación taxonómica.

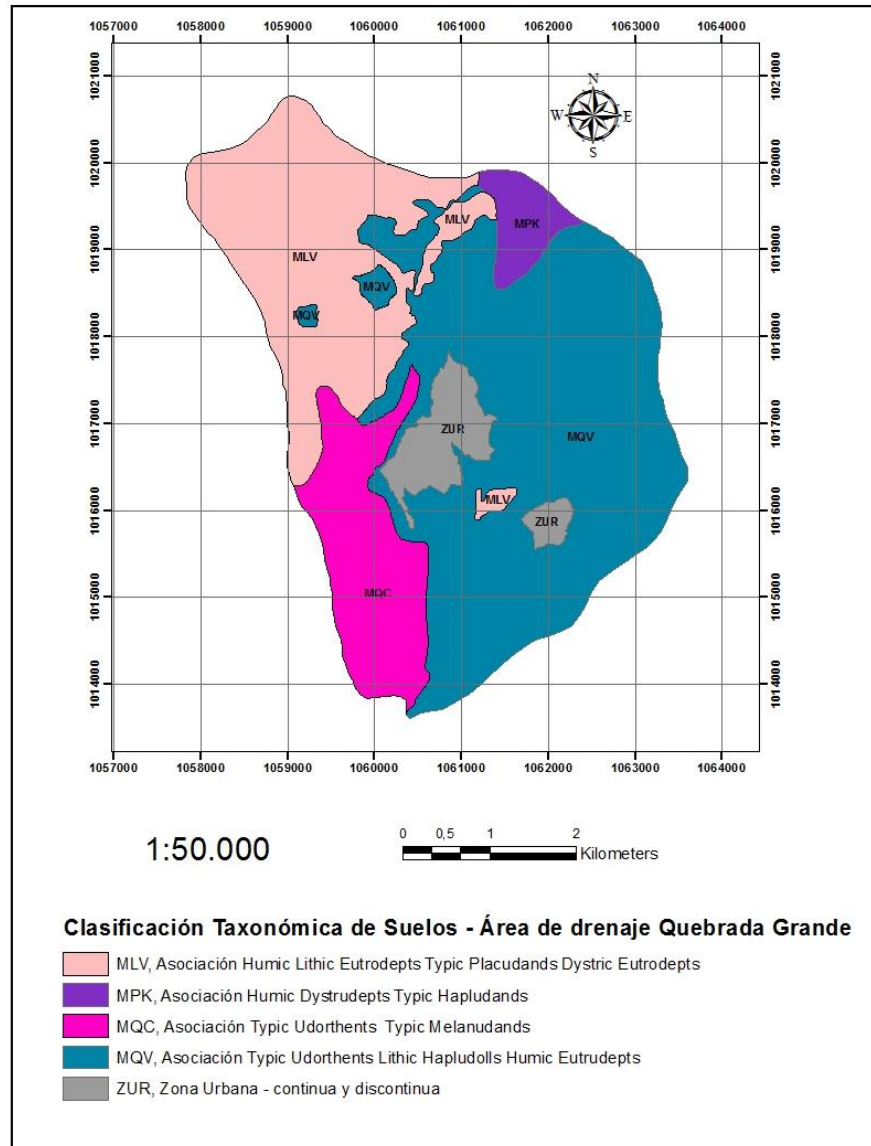


Imagen 5 Mapa de Clasificación Taxonómica.¹¹

¹¹ Creación de los atures. (Ver, Anexo No 2)

Usos Potenciales

Tras la consulta de la literatura y documentación técnica disponible que aportó información sobre el área de estudio, se procede a crear un mapa de los usos potenciales del suelo en el cual se presenta los principales usos recomendados en los suelos del área de drenaje en la micro-cuenca Quebrada Grande.

El mapa de usos potenciales de suelos se construyó a partir de las características de las unidades taxonómicas de suelos y las recomendaciones de uso derivadas de las limitaciones ambientales de la composición de las unidades.

En la tabla 6 observamos la descripción de los usos recomendados en cada una de las unidades y el área que la comprende.

Tabla 6 Usos potenciales por unidad de suelo ¹²

Unidad	Código	Usos Recomendados	Descripción	Área
MLV	CPS	Producción agrícola con manejo especial y SAF	Cultivos transitorios , permanentes y semipermanentes intensivos y semi-intensivos, Prácticas de conservación de suelos labranza mínima y producción tecnificada (análisis de suelos, planes de mecanización)	661,4
MPK-MQV	AGS-ASP	Sistema Agroforestal -SAF	Sistemas Silvoagrícola, Agrosilvopastoril	1327,4
MQC	FPD	Producción forestal	Especies nativas y exóticas con fines comerciales, protección, conservación y restauración	334,2
N/A	N/A	Asentamientos humanos	Zonas urbanas y de expansión urbana	134,5

Consolidado por usos potenciales

¹² Adaptada por los Autores. Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO, 2006, pág. 219)

El área de drenaje posee una serie de limitaciones ambientales, que limitan sus usos a explotaciones agropecuarias semi-intensivas, sistemas agroforestales y producción forestal. La producción agroforestal con un 54% del total de área, es el uso potencial que posee el mayor porcentaje de ocupación en el territorio, seguido de este se encuentran las áreas de cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos con un 27%, luego usos del suelo con fines de producción forestal. Los asentamientos humanos al momento de la ejecución del proyecto ocupan un 5% del área total, como se observarse en la tabla 7.

Tabla 7 Consolidado de usos potenciales. ¹³

Nombre	Área	Porcentaje
Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos	661,48	27%
Silvoagrícola - Agrosilvopastoril	1327,43	54%
Producción forestal	334,20	14%
Asentamientos humanos - N/A	134,50	5%

En la imagen 6, se observa la distribución geoespacial de los distintos usos potenciales recomendados para el área de estudio de acuerdo con la evaluación de las características estructurales de las unidades de suelos y las limitaciones ambientales de estas.

¹³ Creación de los autores

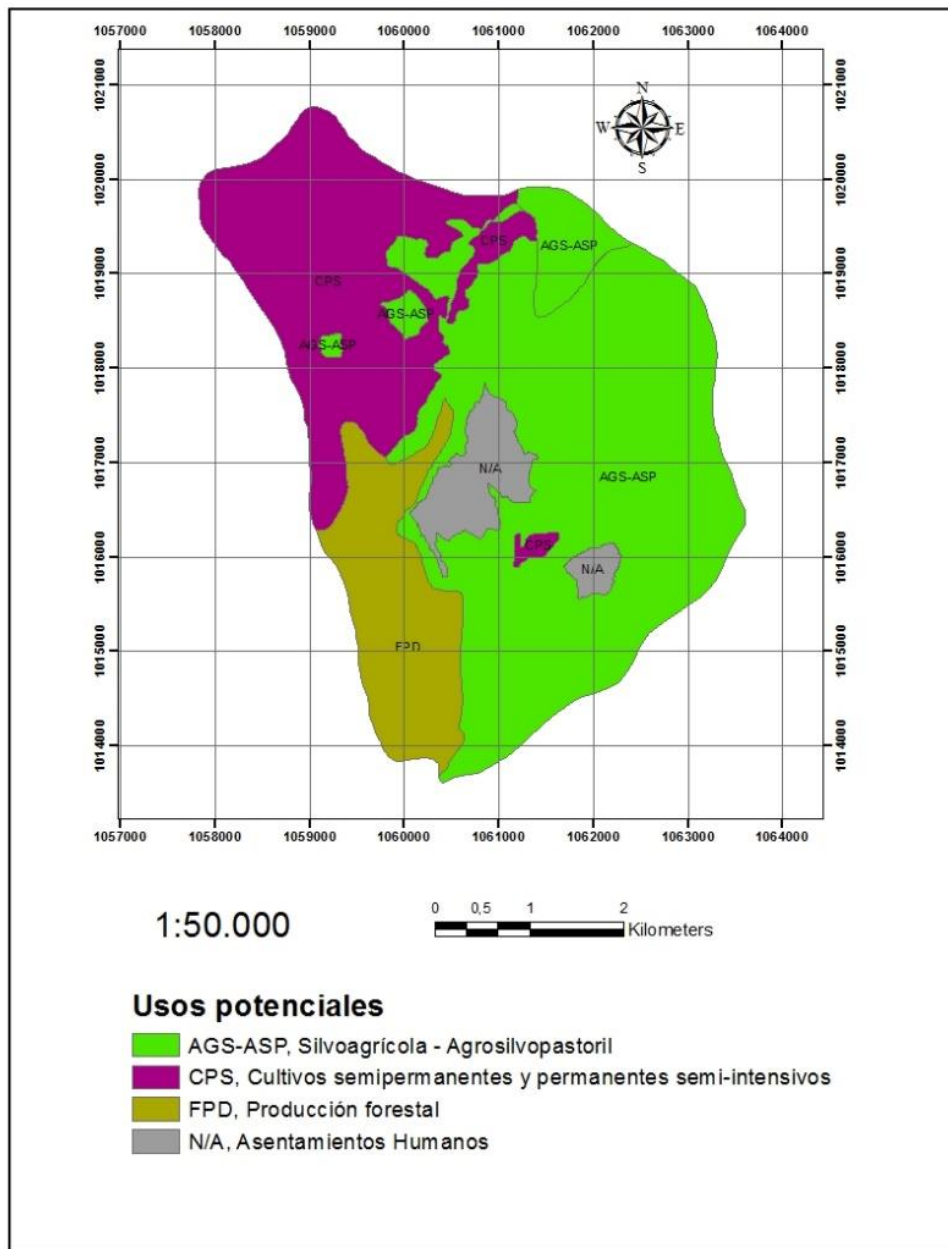


Imagen 6 Mapa de Usos potenciales.¹⁴

6.3 Identificación de los conflictos por uso del suelo

La identificación de los conflictos de uso del suelo se basa en el cruce de información correspondiente al uso actual de los suelos o coberturas de uso, con la información de los usos potenciales de los suelos en el área de estudio. Para el análisis de la información se utilizó una serie de equivalencias según los criterios metodológicos de homologación de la información adoptados de acuerdo a la leyenda nacional de

¹⁴ Creación de los autores. (Ver, Anexo No. 3)

coberturas CORINE LAND COVER, y los usos de los suelos descritos en el Anexo A de la Guía para la formulación de POMCAS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013), con el respectivo símbolo para cada uno de los usos identificados. En el caso específico de las coberturas de uso destinadas a “Instalaciones recreativas” y “Tejido Urbano”, el Anexo A no posee un equivalente específico, por lo cual se identifica con las siglas N/A; para efectos del desarrollo de presente trabajo se adoptan las siglas “IRC” para “Instalaciones recreativas” y la sigla “TUR” para las coberturas de “Tejido Urbano”. La información sobre las equivalencias usadas a continuación en la tabla número 8.

Tabla 8 Equivalencias de uso de los suelos. ¹⁵

Equivalencias Uso Actual		
Cobertura CORINE- LAND COVER	Equivalente Anexo A - Guía para la formulación de POMCAS	Símbolo
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Agrícola - Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos	CPS
Bosque denso alto de tierra firme	Conservación - Forestal protectora	CRE
Bosque denso bajo de tierra firme	Conservación - Forestal protectora	
Bosque de galería y ripario	Conservación - Recursos hídricos	
Explotación de materiales de construcción	N/A	EMC
Instalaciones recreativas	N/A	IRC
Pastos Limpios	Ganadería- Pastoreo extensivo	PEX
Mosaico de pastos con espacios naturales	Ganadería- Pastoreo extensivo	
Mosaico de pastos y cultivos	Pastoreo semi-intensivo	PSI
Tejido urbano	N/A	TUR

Se entiende por conflicto de uso, cuando el uso potencial o uso recomendado para una unidad de suelos es distinto al uso actual. El tipo de conflicto puede ser por sobreutilización o subutilización, la intensidad de los mismos va desde leve a grave. El uso de una matriz de calificación de conflictos se orientó a cruzar el tipo de uso potencial para las unidades de suelo y el tipo de uso actual identificado, estableciendo las discordancias entre los usos actuales y potenciales asignando una calificación o tipo de conflicto de acuerdo a la información sobre las limitaciones ambientales, tipo de uso potencial y el tipo de uso que se ha implementado en la unidad. La tabla numero 9

¹⁵ Adaptada por los autores. Fuente: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013, pág. 110)

expone la matriz de calificación de conflictos, donde se realiza el cruce de los usos potenciales versus los usos actuales que se presentan el área de estudio asignado una calificación del estado de conflicto en las áreas estudiadas.

Tabla 9 Matriz de calificación de conflictos. ¹⁶

Uso Recomendado	CPS	AGS-ASP	FPD	FPR	CRE
Uso Actual					
CPS	A	O1	O2	O3	O3
CRE	S2	S2	A	A	A
EMC	O3	O3	O3	O3	O3
IRC	S3	S2	0	O2	O3
PEX	O2	O2	O3	O3	O3
PSI	O1	O2	O2	O3	O3
TUR	N/A	N/A	N/A	O2	O3

Los conflictos identificados en las unidades de suelos del área de estudios se recopilan en la Tabla 10. Los conflictos en algún grado de sobreutilización ascienden al 72%, siendo la dinámica de uso de los suelos con mayor presencia en la micro-cuenca. Las áreas sin conflicto de uso ascienden al 9% del total del área de estudio. El tejido urbano no se evalúa para efectos del desarrollo del proyecto, debido a las condiciones especiales de ordenamiento que este requiere al considerar factores como, riesgos amenazas, diseño y planificación urbanística (vías, redes de servicios públicos, infraestructura), entre otras características propias de la planificación dentro de una urbe.

Tabla 10 Consolidado de conflictos. ¹⁷

Tipo de conflicto	Símbolo	Área ha	%
Sin conflicto de uso o uso adecuado	A	227,656	9%
Tejido urbano	N/A	110,005	4%
Conflicto por sobreutilización ligera	O1	708,023	29%
Conflicto por sobreutilización moderada	O2	860,174	35%
Conflicto por sobreutilización severa	O3	192,701	8%
Conflicto por subutilización moderada	S2	336,321	14%
Conflicto por subutilización severa	S3	18,085	1%

¹⁶ Desarrollada por los autores.

¹⁷ Creación de los autores.

En la imagen 7, se observa la delimitación de cada una de las zonas de conflicto identificadas en el área de estudio. Los niveles de conflictos plasmados en el mapa son el producto del cruce de la información sobre los usos potenciales de las unidades de suelo, las limitaciones ambientales de estas y los usos actuales en el área de estudio.

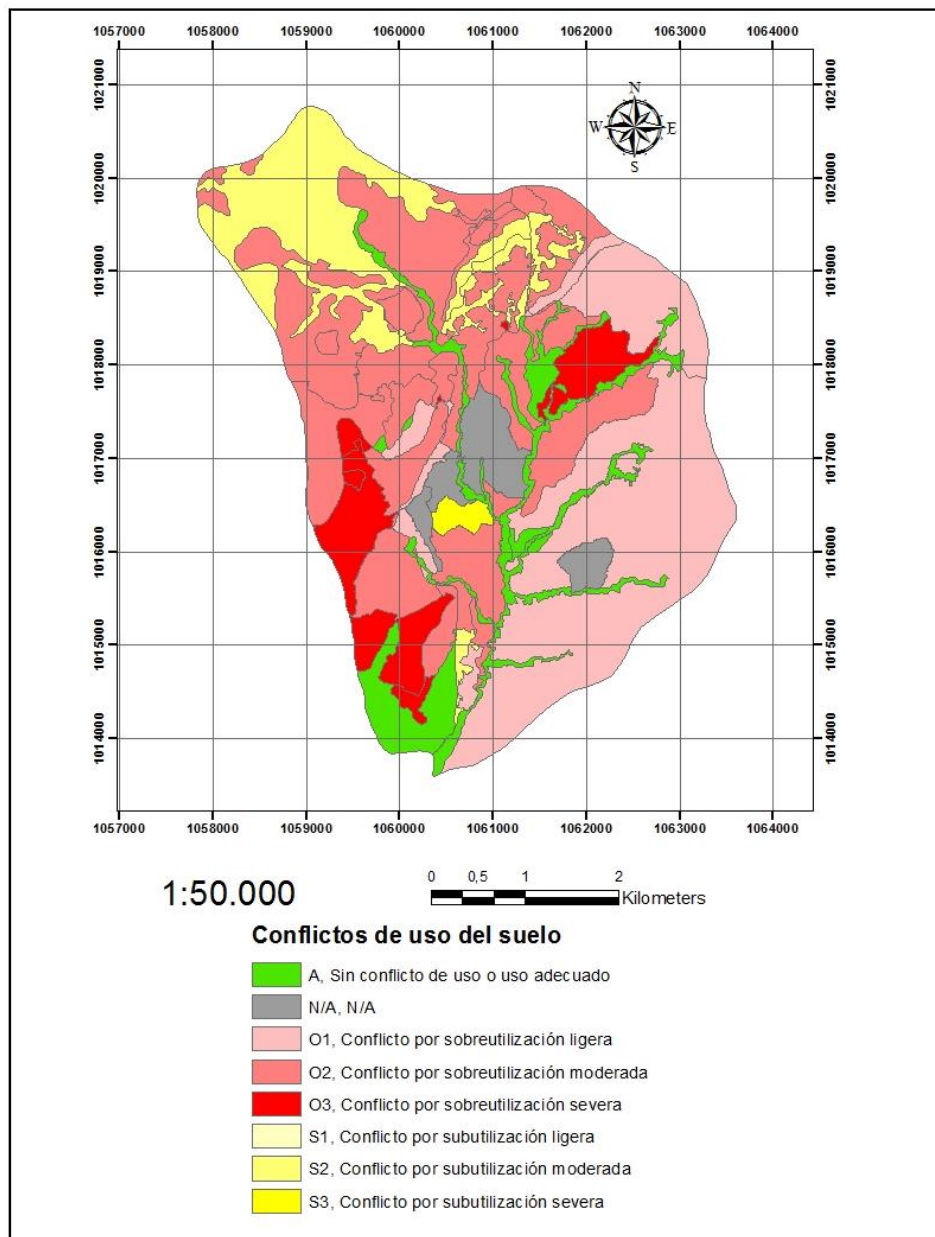


Imagen 7 Mapa de conflictos.¹⁸

¹⁸ Creación de los autores. (Ver, Anexo No. 4)

- **Uso adecuado (A):** corresponde a áreas donde el uso potencial del recurso suelo comparado con el uso actual es el compatible, se realizan actividades adecuadas lo que significa que no genera ningún tipo de impacto ni afectación ambiental. En el área de estudio encontramos áreas de bosque, producción forestal y parte del área de la ronda de la Quebrada Grande (30 ms). Estas son zonas de importancia ambiental. Esta área corresponde a un 9% del área total de estudio.
- **Conflictos por sobreutilización (O):** son áreas donde el uso actual es más pronunciado y más dominante que el uso potencial. La explotación del recurso es severo al no desarrollarse actividades correspondientes al uso principal del suelo en esa área. Esta situación genera riesgos ambientales, ecológicos y sociales. El área correspondiente a conflictos por sobreutilización es de 68%.
- **Sobreutilización ligera (O1):** El uso actual no es totalmente distinto a uso potencial, su nivel de intensidad es superior al recomendado pero no de manera tan severa. Este tipo de conflicto se presenta por el tipo de pendiente presente donde las actividades de agricultura (caña, maíz, pastos) y ganadería tradicional afectan el recurso suelo, haciéndolo vulnerable a degradarse y presentar procesos erosivos. El porcentaje del área correspondiente a esta clasificación es 29%
- **Conflicto por sobreutilización moderada (O2):** El uso actual del suelo se encuentra un nivel superior al uso potencial establecido comparado con la sobreutilización ligera. Las afectaciones sobre el recurso suelo ya empiezan a ser evidentes, se observan procesos de degradación, por la intensidad de uso de los suelos para actividades agrícolas y ganaderas, actividades que a largo plazo pueden generar impactos ambientales en el suelo, además se observan áreas cuyo uso potencial corresponde a producción forestal pero se desarrollan actividades agropecuarias, y por ser áreas con pendientes hasta de 75%, fertilidad baja y su ubicación sobre la ronda de la quebrada grande se pueden presentar procesos erosivos y pérdida de suelo. Su área corresponde a un 35%.
- **Sobreutilización severa (O3):** Corresponde a áreas donde los usos actuales son incompatibles con los usos actuales, capacidad de uso máximo de los suelos está muy por debajo del uso actual. Los efectos de los procesos de degradación y erosión son evidentes. El área determinada como sobreutilización severa presenta una pendiente bastante pronunciada, son áreas donde su uso potencial está más relacionado con la producción forestal y allí encontramos pastos con espacios naturales y pastos limpios, en el área se pueden determinar impactos ambientales como extinción de flora y fauna silvestre, afectación de los índices de diversidad natural y ampliación de la frontera agrícola. El porcentaje del área de este conflicto es de 8%.
- **Conflictos por subutilización (S):** Dentro de esta clasificación el uso actual del suelo es menos intensivo que el uso potencial establecido, en este tipo de clasificación vincula aspectos económicos y sociales, debido al bajo aprovechamiento de las capacidades de uso del suelo para la satisfacción de las

necesidades de las poblaciones aledañas. Del área total de estudio un representa un 15%.

- **Subutilización ligera (S1):** En el área de estudio no se encontraron sectores cuyo uso del suelo corresponda con esta categoría de conflicto.
- **Subutilización moderada (S2):** El uso actual en comparación con el uso potencial no corresponde a lo estipulado dentro de las limitaciones de uso, son áreas cuyo aprovechamiento es inferior a las capacidades de uso del suelo, para el caso del área de estudio está representado por áreas usadas con fines de conservación y actividades productivas de mínima intensidad. En las áreas con estas características es posible la implementación de cultivos permanentes y transitorios intensivos y semi-intensivos, debido a las características de pendiente y fertilidad moderada. El área corresponde a un 14% del área total.
- **Subutilización severa (S3):** El área identificada con este tipo de conflicto se encuentra muy lejana al uso recomendado, las zonas identificadas están caracterizadas por estar destinadas a usos recreativos y/o de mínimo o nulo aprovechamiento del potencial de uso de las tierras. En esta zona podría establecerse cultivos, producción forestal y asentamientos humanos, lo que podría contribuir con el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales de la comunidad. Aunque al representar el 1% del área total, es mínimamente significativa.

7 Implicaciones ambientales

7.1 Implicaciones ambientales de los conflictos identificados

Teniendo como base el documento: Determinantes ambientales para la formulación en los procesos de revisión, modificación o ajuste de los esquemas de ordenamiento territorial municipal del área de jurisdicción de CORPOGUAVIO (2008), de la Corporación Autónoma Regional de Guavio – CORPOGUAVIO, donde la autoridad ambiental define los lineamientos de ordenamiento con el fin de garantizar el uso sostenible del suelo. Se realizó un análisis sobre las implicaciones ambientales de los conflictos por uso del suelo en el área de estudio. De esta manera se determinó la forma la forma como en la zona se está incumpliendo la normatividad ambiental en relación a la gestión integral del territorio y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Según el artículo 82 del Decreto-Ley 2811 de 1974, la zona de ronda de los cauces de ríos, quebradas, lagos, lagunas, humedales y embalses debe tener una extensión de 30 metros de ancho a cada lado de su cauce; en el caso de la quebrada Grande, aunque la mayoría del área corresponde a un uso adecuado, en general no cumple con la extensión establecida, áreas que deberían hacer parte de la ronda presentan conflictos por sobreutilización moderada. Este tipo de conflicto hace a estos suelos vulnerables a procesos erosivos, movimientos en masa y pérdida de cobertura vegetal.

En el área forestal productora, como su nombre lo indica, su finalidad es la producción forestal directa e indirecta, sus usos compatibles pueden ser la recreación contemplativa, investigación de los recursos naturales. En cuanto a los usos condicionados según CORPOGUAVIO, (2008, pág. 34) las actividades de producción silvopastoril, aprovechamiento directo de productos forestales, minería e infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles, se estipula que el establecimiento depende de la compatibilidad técnica y legal, dentro de los parámetros del ordenamiento legal de carácter urbanístico y ambiental vigente. En esta área se identificaron zonas coberturas de bosque denso bajo, pastos limpios, mosaicos de pastos con espacios naturales clasificadas dentro de conflictos por sobreutilización moderada y severa, debido a las limitaciones ambientales existentes por causa de los bajos niveles de fertilidad, las pendientes elevadas, las características morfológicas del suelo, que en combinación con las características climatológicas de la zona incrementarían la vulnerabilidad de los suelos frente a procesos de degradación y pérdida de suelos; exponiendo a los habitantes de la zona problemáticas, ambientales, económicas y sociales.

Según las determinantes establecidas por CORPOGUAVIO, (2008, pág. 35), para las áreas productivas agropecuarias y mineras. Las áreas cuyo uso potencial está dado por el establecimiento de sistemas silvoagrícolas y silvopastoriles, estas estarían sujetas a las determinantes para los suelos con aptitud forestal productora; debido a la importancia del componente forestal dentro del enfoque productivo de estos sistemas, los cuales se registran como el uso potencial más significativo al ocupar el 54% del total del área de estudio, en donde actualmente se desarrollan actividades agrícolas (cultivos permanentes y transitorios) y ganaderas, mosaicos de espacios naturales y viviendas, de carácter tradicional. Estas condiciones dan la clasificación de

sobreutilización moderada. Sin embargo debido al uso actual y teniendo en cuenta las limitaciones ambientales de los suelos, eventualmente surgirán procesos de degradación por compactación, pérdida de materia orgánica y salinización.

En cuanto a las áreas de cultivos permanentes, semipermanentes y permanentes intensivos actualmente están distribuidas entre zonas de bosque alto y de producción agrícola de manera intensiva, donde se identifican conflictos como subutilización y sobreutilización moderada. En las zonas donde en un corto plazo los procesos de degradación se pueden hacer presentes debido al uso intensivo de los suelos. Lo cual puede desencadenar procesos de degradación del suelo, compactación, salinización y pérdida de materia orgánica.

Se puede evidenciar dentro del área de estudio diferentes normas ambientales no se están acatando y la entidad ambiental de la región no está ejerciendo su rol y asegurándose de su cumplimiento. De acuerdo con el decreto 2811 de 1974 “Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”, en la parte VII dispone que: “Los suelos del territorio nacional deberán usarse de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos”. Lo cual es complementado por el Artículo 179 parte VII “El aprovechamiento de los suelos deberá efectuarse en forma de mantener su integridad física y su capacidad productora.” Esto implica la colaboración de los habitantes en la ejecución de las labores de conservación y manejo adecuado de los suelos, de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 180 parte VII. Ante lo cual las iniciativas de ordenación y gestión de los territorios como estrategia para el cumplimiento de las anteriores directivas legales expuestas y la vinculación de directivas complementarias como las presentadas en la Ley 388 de 1997, en el capítulo Generalidades en el Ordenamiento territorial, artículo 2, el cual establece que ordenamiento del territorio se fundamenta en los siguientes principios:

1. La función social y ecológica de la propiedad.
2. La prevalencia del interés general sobre el particular
3. La distribución equitativa de las cargas y los beneficios.

A la fecha estos principios legales y técnicos constituyen las bases de la gestión por parte de las entidades territoriales en cuanto a lo relacionado con la gestión y aprovechamiento del recurso suelo. Los cuales han sido recopilados y expuestos en el Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.1.1.18.6. Protección y conservación de suelos. Literales 1 al 6:

1. Usar los suelos de acuerdo con sus condiciones y factores constitutivos de tal forma que se mantenga su integridad física y su capacidad productora, de acuerdo con la clasificación agrológica del IGAC y con las recomendaciones señaladas por el ICA, el IGAC y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
2. Proteger los suelos mediante técnicas adecuadas de cultivos y manejo de suelos, que eviten la salinización, compactación, erosión, contaminación o revenimiento y, en general, la pérdida o degradación de los suelos.

3. Mantener la cobertura vegetal de los terrenos dedicados a ganadería, para lo cual se evitará la formación de caminos de ganado o terracetas que se producen por sobrepastoreo y otras prácticas que traigan como consecuencia la erosión o degradación de los suelos.

4. No construir o realizar obras no indispensables para la producción agropecuaria en los suelos que tengan esta vocación.

5. Proteger y mantener la vegetación protectora de los taludes de las vías de comunicación o de los canales cuando dichos taludes estén dentro de su propiedad, y establecer barreras vegetales de protección en el borde de los mismos cuando los terrenos cercanos a estas vías o canales no puedan mantenerse todo el año cubierto de vegetación.

6. Proteger y mantener la cobertura vegetal a lado y lado de las acequias en una franja igual a dos veces al ancho de la acequia.

De acuerdo a lo expuesto, se evidencia que la mayor parte del área de estudio presenta conflicto debido a la baja o nula implementación de las directivas legales y técnicas vigentes. Lo que conlleva a conflictos no solo de índole ambiental si no también socio económico al exponer a las poblaciones al surgimiento de escenarios de empobrecimiento y vulnerabilidad debido al detrimento de los bienes y servicios ambientales disponibles.



Imagen 8 Remoción en masa en la ronda hídrica.¹⁹

En cuanto al ordenamiento local, la actualización del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Ubalá, se encuentra en formulación, aún no existe ningún documento base. El POMCA del río Guavio, cuenca a la cual pertenece el área de estudio también se encuentra en proceso de formulación, actualmente se encuentra en la fase de prospectiva y zonificación donde se están diseñando los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible de los recursos naturales de la cuenca, definidos en un horizonte no mayor a 10 años.

¹⁹ Fuente: Archivo personal de los autores.

8 Estrategias de manejo

Alrededor del mundo, el recurso suelo se encuentra afectado por procesos de erosión y degradación que afectan la calidad de vida de las comunidades asentadas en el territorio. De acuerdo a lo expuesto por el PNUMA (2005) citado por Tom Theis & Jhonathan Tomkin (2013), “Muchos servicios de los ecosistemas han sido degradados como consecuencia de acciones tomadas para incrementar el suministro de otros servicios como la comida.” (pág. 12). Los procesos de detrimento ambiental, mayormente vinculados a causas antrópicas, incrementan la vulnerabilidad ante futuros escenarios de empobrecimiento vinculado a la degradación y agotamiento de los recursos naturales de importancia (Tom Theis & Jhonathan Tomkin, 2013). En este contexto es necesario, la proposición de procesos, programas y acciones que aborden las problemáticas de ordenamiento, de manera transversal y que a la vez sean capaces de afrontar requerimientos específicos en problemáticas puntuales, relacionadas con el manejo y la gestión de los recursos naturales.

En este sentido el ordenamiento de un área como la micro-cuenca Quebrada Grande puede orientarse a el desarrollo de acciones como:

Fomento de estrategias locales y regionales de educación y sensibilización.

El conocimiento del territorio es parte del empoderamiento que tienen los habitantes del mismo (FAO y GTIS, 2015, pág. 68). Para lograr un empoderamiento efectivo, es necesario planificar haciendo uso de instrumentos de gestión como la Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS). El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013, pág. 83), en la GIAS, para el desarrollo de la línea estratégica de educación, capacitación y sensibilización; contempla el desarrollo de tres componentes que se enumeran a continuación:

- Apoyo a las Instituciones de Educación Formal en el Uso, Manejo y Gestión Ambiental del Suelo

Dirigido a instituciones educativas, con el fin de incrementar el conocimiento y la investigación sobre las funciones y servicios del suelo, su estado, uso y manejo sostenible.

- Capacitación en Uso, Manejo y Gestión sostenible del Suelo

Enfocado en la generación de herramientas técnicas, para el uso y gestión de los suelo, reduciendo los procesos erosivos.

- Campañas masivas sobre la Importancia del Suelo

Enfocadas a la sensibilización de la comunidad en general, sobre la importancia de la gestión y manejo sostenible del suelo.

Es necesario realizar los ajustes necesarios dentro del Plan de Ordenamiento Territorial por parte de los entes territoriales donde se pueda evidenciar el adecuado uso que se

le debe dar al recurso suelo , con el objetivo de proteger y conservar los recursos naturales , mejorar la productividad, promover el desarrollo económico y en general mejorar la calidad de vida. Garantizar el cumplimiento y ejecución de este plan y de esta manera evitar que se generen diferentes conflictos de uso y se puedan compensar y recuperar los identificados en el presente documento. Qué no se queden plasmadas en un documento si no que se hagan evidentes y tangibles.

El estado, las administraciones departamentales y municipales deben demostrar más apoyo a la comunidad rural, donde se les presenten alternativas de desarrollo sostenible, implementación de tecnologías limpias, manejo de los cultivos, disposición y tratamiento de los residuos, manejo de residuos orgánicos. Todos con el fin de mitigar los conflictos identificados y garantizar la calidad de vida y bienestar de la comunidad.

Se puede realizar la implementación de obras biomecánicas como trinchos, zanjas o acequias, terrazas, gaviones para el manejo de procesos erosivos y preservar el recurso suelo. Son alternativas que aportan al suelo materia orgánica, aumentan la capacidad de absorción de agua, recuperar la cobertura vegetal y composición y no requieren de grande inversiones para ser implementadas.

Los entes territoriales en sus políticas de ordenamiento (EOT, Plan de desarrollo, Plan de acción, Políticas sectoriales), deben incluir programas y proyectos de educación ambiental y recursos para diseñar herramientas técnicas que aborden las problemáticas de la gestión sostenible del suelo y el conocimiento de estos.

En el caso de las instituciones educativas básica, secundaria y de educación superior, el incluir recursos educativos sobre la gestión sostenible de los suelos dentro del PRAE y PRAU, permite sensibilizar a la comunidad académica sobre las problemáticas relacionadas con el cuidado de los suelos y las problemáticas relacionadas.

Instrumentos de monitoreo y pronóstico.

El EMRS (2015, pág. 69) expone como un elemento de gran importancia para la gestión de los suelos, el establecimiento de mecanismos de monitoreo a los cambios en los suelos, pronosticando su comportamiento a lo largo del tiempo proporcionando elementos de utilidad para una adecuada gestión del recurso. En este sentido se formulan 4 aspectos básicos para la implementación de tales instrumentos:

- Comprensión de las variaciones espaciales en función de los suelos. (uso de SIG)
- Capacidad de detección de cambios en el suelo con el tiempo (indicadores ambientales, experimentos a largo plazo)
- Diagnóstico del funcionamiento de los suelo bajo condiciones determinadas (modelos de simulación)
- Estudio y análisis de los requisitos básicos de los suelos para el desarrollo de actividades productivas específicas (ganadería, agricultura, producción agroindustrial, etc.)

El desarrollo de instrumentos de monitoreo y pronóstico es una tarea que se puede ser llevada a cabo por los entes territoriales y por instituciones académicas como las universidades, a nivel local y nacional; desarrollando actividades investigativas y de manejo con la comunidad, civil, académica en conjunto con las instituciones públicas y privadas. Estas actividades pueden ser desarrolladas a través de instrumentos como la GIAS que establece la creación de mecanismo de monitoreo de la calidad del suelo, para obtener información de calidad sobre el estado del recurso y facilitar el proceso de toma de decisiones relacionadas con la gestión del recurso.

Los esfuerzos académicos de investigación para formular proyectos e iniciativas que implementen y mantengan en ejecución mecanismos de seguimiento en las distintas localidades donde la población académica reside, permitirían la obtención de información para el diagnóstico y seguimiento del estado del recurso suelo, proporcionando herramientas informativas en la toma de decisiones sobre la gestión de los suelos en los territorios.

Transferencia tecnológica, restauración, conservación y manejo sostenible

La investigación por parte de las instituciones públicas, privadas e instituciones educativas, sobre paquetes tecnológicos, procesos y mecanismos de manejo en cuanto a la producción, restauración, conservación y manejo de los suelos, implica un importante esfuerzo de los distintos actores, comunidad, entes territoriales, empresas públicas, privadas, comunidad académica y demás involucradas en el desarrollo de acciones que garanticen el manejo sostenible de los suelos, en cuanto a el cambio de uso y manejo de área en conflicto de uso, mediante la implementación de nuevos sistemas productivos, que incursionen en nuevos mercados y alternativas productivas que disminuyan y manejen los impactos de las problemáticas de degradación y pérdida del suelo.

En Colombia según CORPOICA (2015, pág. 34), las Instituciones de educación superior representan el 4% de las organizaciones que prestan servicios de asistencia técnica.

Para el caso de la región del Guavio en general, la presencia de la UNAD como institución de educación superior, ofrece una oportunidad para la implementación de proyectos de investigación, iniciativas en la formación, capacitación y ejecución de programas y proyectos de asistencia técnica dirigidos a la población local para fomentar la transferencia de procesos, tecnologías, conocimiento e investigación participativa para mejorar el desempeño de los productores agropecuarios de la zona. Estas iniciativas podrían ser parte de un rol activo de liderazgo por parte de las instituciones en el impulso al desarrollo del campo colombiano.

Establecimiento de Sistemas Agroforestales

Los sistemas agroforestales como práctica productiva la FAO (2015) lo define de la siguiente manera. “Los sistemas agroforestales incluyen tanto sistemas tradicionales

como modernos de uso del suelo, donde los árboles se gestionan conjuntamente con sistemas productivos agrícolas y/o ganaderos en entornos agrícolas.” (pág. 2). El establecimiento de los SAF como alternativa productiva para la gestión de los suelos en el área de la micro-cuenca Quebrada Grande, es compatible con los sistemas productivos actuales, al buscar la mejora de los sistemas existentes, incorporando nuevos elementos de manejo como establecimientos forestales y sistemas de cultivo, lo cual puede mejorar la calidad de vida de los habitantes, al optimizar los sistemas productivos, la calidad ambiental de la zona y contribuir a la mejora de la seguridad alimentaria local.

Según la FAO (2015), una adecuada gestión de los suelos, generaría un incremento en la productividad hasta de un 58%, lo cual implica establecer prácticas de manejo que prevengan y mitiguen los impactos de procesos de pérdida y degradación de los suelos, aumentando la productividad local y regional. Para el caso del área de estudio, el establecimiento de SAF, como alternativa de producción busca la diversificación y aumento de la producción de bienes y servicios por unidad de área, al tiempo que se implementan prácticas de manejo de los recursos, suelo, agua, aire y biodiversidad que extraen beneficios de estos sin comprometer el abastecimiento futuro de los mismos. Una de las principales características del área de la micro-cuenca es la predominancia de coberturas de mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, que son propias de parcelas en área reducidas donde la maximización de la producción de bienes y servicios por unidad de área es una prioridad, esto permite que la implementación de los SAF, tenga una oportunidad dentro de las poblaciones locales como alternativa en la mejora de las condiciones de producción local.

En el caso de la zona de estudio los principales usos del suelo son los cultivos transitorios y permanentes, que ocasionalmente se combinan con el pastoreo semi-intensivo, le sigue el uso de los suelos para pastos limpios y pastoreo semi-intensivo, ante lo cual el desarrollo de Sistemas agroforestales puede llevarse a cabo mediante la implementación de algunas tecnologías agroforestales como:

- Cercas vivas
- Barreras rompevientos
- Árboles en contornos o terrazas
- Tiras de vegetación en contorno
- Árboles en pasturas
- Árboles en cultivos transitorios
- Árboles en cultivos permanentes

La implementación de tecnologías agroforestales, como un mecanismo para la protección de los recursos naturales y la mejora de las condiciones productivas locales, requieren de una selección cuidadosa de los elementos que la conformaran, aprovechando la disponibilidad florística que existe en la zona, Ospina Ante (2006, pág. 52).

De acuerdo con las anteriores estrategias de manejo propuestas se deben establecer medidas diferenciadas por tipo de conflicto que sigan una serie de parámetros enfocados en el manejo adecuado de las situaciones de conflicto, tal como lo describe la tabla 11.

Tabla 11 Listado de conflictos y recomendaciones de manejo.

Tipo de conflicto	Recomendaciones de manejo
Conflicto por sobreutilización ligera	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia tecnológica para la modificación en el uso del suelo. Modificación del sistema productivo enfocado en la reducción de impactos ambientales. • Establecimiento de SAF. Implementación de prácticas de conservación de suelos. • Educación ambiental enfocada en el manejo y conservación de los suelos. • Implementación de planes de fertilización y mecanización si está permitido el uso de los suelos en agricultura o ganadería semi-intensiva.
Conflicto por sobreutilización moderada	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia tecnológica enfocada a la reconversión del uso del suelo. • Establecimiento de sistemas Agroforestales. • Modificación de la cadena de procesos y producción enfocada al desarrollo de sistemas productivos de bajo impacto. • Educación y formación ambiental enfocada en el cambio de uso y la conservación de los suelos.
Conflicto por sobreutilización severa	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de uso del suelo. • Transferencia tecnológica enfocada a la reconversión del uso del suelo. • Establecimiento de sistemas Agroforestales. • Educación y formación ambiental enfocada en el cambio de uso y la conservación de los suelos.
Conflicto por subutilización moderada	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de uso del suelo. • Implementación de sistemas productivos que aumenten la intensidad de producción por unidad de área. • Transferencia tecnológica enfocada en la implementación de sistemas que mejoren la

Tipo de conflicto	Recomendaciones de manejo
	<p>capacidad productiva y minimicen los impactos en el uso del suelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de planes de fertilización y mecanización, en áreas donde está permitido el uso de los suelos para actividades agropecuarias intensivas y semi intensivas. Educación ambiental enfocada en la conservación de los suelos.
Conflicto por subutilización severa	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de uso del suelo. • Implementación de sistemas productivos que aumenten la intensidad de producción por unidad de área. • Transferencia tecnológica enfocada en la implementación de sistemas que mejoren la capacidad productiva y minimicen los impactos en el uso del suelo. • Implementación de planes de fertilización y mecanización, en área donde está permitido el uso de los suelos para actividades agropecuarias intensivas y semi intensivas. • Educación ambiental enfocada en la conservación de los suelos.
Sin conflicto de uso o uso adecuado	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de estrategias de evaluación y manejo continuo de sistema productivo, enfocado en el sostenimiento de la actividad productiva. • Transferencia tecnológica enfocada el desarrollo de sistemas productivos de bajo impacto ambiental
N/A	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la capacidad de uso de las tierras en función del nivel de riesgo y vulnerabilidad a eventos de origen antrópico o natural. • Capacidad de cobertura de las redes de servicios públicos. • Paramentos de diseño urbanístico, de acuerdo a las condiciones del territorio con enfoque adaptativo.²⁰

²⁰ Creación de los autores.

9 Conclusiones

El estudio de las condiciones de ordenamiento de la micro-cuenca Quebrada Grande permite establecer una serie de conclusiones sobre las dinámicas propias del territorio que impactan directamente sobre la calidad de vida y los recursos naturales a disposición de los habitantes, que pueden ser resumidas de la siguiente forma:

- La caracterización de conflictos de uso de los suelos a nivel de micro-cuenca permite el estudio detallado de los factores de origen natural o antrópicos, que influyen en las dinámicas de uso del suelo para realizar una descripción cuantitativa y cualitativa de estos. Al mismo tiempo convertirlo en una herramienta de apoyo para que los entes territoriales tomen decisiones y ejecuten actividades con mayor detalle en las áreas priorizadas para prevenir, mitigar y recuperar zonas afectadas por el uso inadecuado de los recursos naturales en el territorio.
- Las coberturas del área de drenaje se caracterizan por la predominancia de minifundios que se agrupan en la cobertura de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, que ocupan el 33,08 % del total de las coberturas, le sigue tierras con pastos limpios, caracterizada por la implementación de ganadería extensiva y actividades cercanas zonas con coberturas naturales, identificadas como Mosaico de pastos con espacios naturales, que tienden a asociarse con zonas que están en áreas que son afectadas por los procesos de expansión de la frontera agropecuaria.
- Los suelos del área de estudio presentan limitaciones relacionadas con la presencia de zonas con pendientes que van desde moderadas a fuertemente escarpadas y en general moderada a baja fertilidad junto con limitaciones en la profundidad efectiva de los suelos, donde por el mal manejo y uso inadecuado lo hace más susceptible a la presencia de procesos de remoción en masa y otros procesos de degradación del recurso.
- El principal uso potencial recomendado para los suelos en el área de estudio es la implementación de sistemas agroforestales, que ocupan el 54% del área de estudio, debido a las condiciones de pendiente, fertilidad del suelo, precipitación y susceptibilidad a la aparición de procesos erosivos que afectan los suelos, calidad de vida y sostenibilidad de los habitantes del territorio.
- Los conflictos de uso en el área de drenaje, están caracterizados por la predominancia de conflictos por sobreutilización moderada con un 35% y sobreutilización ligera con un 29%, esto debido a las limitaciones existentes en el uso de las unidades de suelos asociado a las pendientes pronunciadas, baja fertilidad, precipitación, susceptibilidad a procesos erosivos, morfología y características del lugar.

- Los conflictos por sobreutilización severa en el área de estudios están principalmente asociados a zonas boscosas y de vegetación nativa bajo presión por procesos expansivos de la frontera agropecuaria, lo que genera impactos ambientales como la pérdida de cobertura vegetal, la flora y fauna de la zona también se ve afectada, y el recurso suelo se hace vulnerable a presentar procesos erosivos.
- Los conflictos por sobre utilización en la zona de la cuenca generan dinámicas de degradación de suelos al sobre explotar y aumentar la susceptibilidad de los suelos a procesos erosivos.
- Los suelos del área de la micro-cuenca Quebrada Grande, por sus limitaciones ambientales (clima, fisiografía, geología, morfología, fertilidad y condiciones de manejo), implican el manejo de los escenarios conflictivos por sobreutilización, que ascienden al 72% del área de estudio, lo que implica la implementación de medidas de manejo que, prevengan, mitiguen o compensen los impactos de los procesos de degradación y pérdida de los suelos.
- La implementación de prácticas de manejo adecuadas a las potencialidades de la tierra son escasas, esta afirmación se sustenta por efecto de las áreas sin conflicto de uso en la zona de estudio, las cuales corresponden a zonas de ronda riparia y zonas de bosque denso bajo de tierra firme, las cuales no necesariamente están vinculadas de forma activa a los sistemas de producción de bienes y servicios de las comunidades locales.
- Con la identificación de los conflictos presentes en el área de estudio, no solamente se afecta la parte ecológica y ambiental del sector. La comunidad de la zona se hace vulnerable ante agente locales como movimientos en masa, deslizamientos, incendios inundaciones lo que establece una relación entre el ámbito ambiental, socioeconómico.
- Al implementar estrategias de manejo recomendado en cada uno de los predios de la zona, se pueden mitigar y recuperar las zonas afectadas; lo que significa no solamente un logro y beneficio en la parte ambiental. Sí el medio ambiente y el entorno es favorable la población, el nivel de vida más saludable.
- Es necesario que la autoridad ambiental de la región, garantice el cumplimiento de las normas ambientales establecidas y de esta manera evitar que se presenten conflictos por el inadecuado uso del suelo

10 Recomendaciones

- Debido a las condiciones específicas de manejo y ordenamiento de las zonas de tejido urbano, se recomienda la formulación de proyectos de carácter académico con el fin de profundizar en el estudio del ordenamiento y planificación urbanística con respecto al desarrollo de actividades productivas y de expansión urbana en el área de estudio.
- La toma de decisiones sobre el ordenamiento de los territorios requiere información geográfica actualizada y con niveles de detalle que permitan el análisis contextualizado del estado de ordenamiento. Por tanto se recomienda el levantamiento y adquisición de información geográfica a gran escala, con el fin de garantizar el suministro de los insumos necesarios dentro de los procesos de planificación.
- Las características geográficas, geológicas, geomorfológicas, climatológicas y ambientales dentro de las micro-cuencas, establecen condiciones detalladas de manejo, las cuales se recomienda el incluir dentro del diseño y planificación de los documentos de ordenamiento territorial a nivel local y regional.
- El desarrollo de las dinámicas de conflicto de uso de los suelos, requiere el estudio detallado de los impactos resultantes, con el fin de formular a futuro estrategias de manejo encaminadas a la restauración de áreas afectadas por procesos de pérdida de los bienes y servicios ambientales, producto de la sobreexplotación de los recursos naturales disponibles.
- Es necesario realizar los ajustes requeridos dentro del EOT, por parte de los entes territoriales donde se pueda determinar el uso adecuado que se le debe dar al recurso suelo, con el objetivo de proteger y conservar los recursos naturales, mejorar la productividad, promover el desarrollo económico y en general mejorar la calidad de vida de los habitantes. Por tal motivo se recomienda la inclusión de los resultados obtenidos en el presente proyecto, como insumo para la toma de decisiones en el ordenamiento de la zona de la micro-cuenca Quebrada Grande.
- El estado, las administraciones departamentales y municipales deben garantizar el apoyo a la comunidad rural mediante la formulación e implementación de alternativas de manejo y reconversión de los usos del suelo enfocadas al tenor de los lineamientos desarrollo sostenible a nivel local y nacional, con el fin de mitigar los conflictos identificados, mejorar las condiciones socio económicas, mejorando la calidad de vida y bienestar de la comunidad.
- Implementar planes y estrategias que posibiliten un desarrollo económico y social en armonía con el medio ambiente, que permitan el aprovechamiento planificado de los bienes y servicios ambientales, definiendo acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada oferta ambiental.

11 Referencias

- Alcaldía de Ubalá Cundinamarca. (09 de 2016). *Alcaldía de Ubalá*. Recuperado el 10 de 09 de 2017, de <http://www.ubala-cundinamarca.gov.co>: http://www.ubala-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml#economia
- Bolaños, F. (29 de Octubre de 2014). *DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN ACTUAL DE LAS TIERRAS Y LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA EN COLOMBIA*. Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de Repositorio Institucional UNMG: http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11045/1/Investigaci%C3%B3n_Francy%20Bola%C3%B1os_.pdf
- Brewer, R. (1964). *Fabric and mineral analysis of soil*. New York: Wiley.
- COPOICA. (2015). *Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario (Diagnóstico para la Misión para la Transformación del Campo)*. Bogotá D.C.
- CORPOGUAVIO & Ecoforest Ltda. (30 de 09 de 2015). Recuperado el 15 de 08 de 2017, de Ingenieros sin Fronteras Colombia I.S.F.: <https://isfcolombia.uniandes.edu.co/images/documentos/plancuencaguavio.pdf>
- Corporación Autónoma Regional del Guavio CORPOGUAVIO. (2012). www.corpoguavio.gov.co. Recuperado el 08 de 2017, de www.corpoguavio.gov.co: http://www.corpoguavio.gov.co/web/Comprometidos/General/PLAN_ACCION_2012-2015.pdf
- Corporación Autónoma Regional de Guavio - CORPOGUAVIO. (2008). *Corporación Autónoma Regional del Guavio*. Recuperado el 12 de 09 de 2017, de www.corpoguavio.gov.co: <http://www.corpoguavio.gov.co/Portals/0/web/Comprometidos/Planeacion/Determinantes%20Ambientales.pdf>
- Corporación Autónoma Regional del Guavio - CORPOGUAVIO. (2006). *Diagnóstico y Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Aportante del Río Guavio. Fases de diagnóstico, Prospectiva y Formulación*. Gachalá, Cundinamarca, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC . (2016). *GeoCVC*. Obtenido de GeoCVC: <http://geocvc.co/pdf/ConflictoUso.pdf>
- Escuela de organización industrial - EOI , Eduardo García - Meléndez . (2006). *Módulo VII: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Análisis Visual de Imágenes*. León, España.
- FAO. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado el 17 de 09 de 2017, de <http://www.fao.org>: <http://www.fao.org/3/a-i4405s.pdf>
- FAO y GTIS. (2015). *Estado Mundial de Recurso Suelo (EMRS) - Resumen Técnico* . Resumen Técnico , Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO , Grupo Técnico Intergubernamental de Suelos, Roma, Italia . Recuperado el 15 de 09 de 2017

- Fundación IPADE . (17 de 09 de 2009). *www.fundacion-ipade.org*. Obtenido de *www.fundacion-ipade.org*: <http://www.fundacion-ipade.org/La-creciente-erosion-del-suelo-provocara-135-millones-de-migraciones>
- Hernandez Gómez , A., Rojas Robles , R., & Sánchez Calderón , F. V. (2013). Cambios en el uso del suelo asociados a la expansión urbana y la planeación en el corregimiento de Pasquilla, zona rural de Bogotá (Colombia). *CUADERNOS DE GEOGRAFÍA - REVISTA COLOMBIANA DE GEOGRAFÍA*, 22(2), 257-271. Recuperado el 09 de 06 de 2016, de http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/viewFile/37024/pdf_282
- IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (26 de Junio de 2014). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. *IGAC revela "anti ranking" de los departamentos con los mayores conflictos de los suelos en Colombia*, 5. Bogotá , D.C, Colombia. Recuperado el 10 de 10 de 2017, de www.igac.gov.co:
<http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/c8eb398044ab6ec2bbd1ff9d03208435/IGAC+revela.pdf?MOD=AJPERES>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (26 de 05 de 2014). La mitad de Cundinamarca presenta conflicto de uso de suelos. *La mitad de Cundinamarca presenta conflicto de uso de suelos*. Bogotá D.C., D.C., Colombia. Recuperado el 09 de 10 de 2017, de www.igac.gov.co:
<http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/293bfe0044311d359537f5714d6d35bd/La+mitad+de+Cundinamarca+presenta+conflicto+de+uso+de+suelos.pdf?MOD=AJPERES>
- MADS - IDEAM. (2016). *SIAC*. (M. d. Sostenible, Editor) Recuperado el 14 de 09 de 2017, de Sistema de Información Ambiental de Colombia: <http://181.225.72.78/Portal-SIAC-web/faces/Dashboard/Suelo/suelo.xhtml>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo (GIAS)*. Bogotá D.C., D.C., Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . (11 de 10 de 2017). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible* . Obtenido de www.minambiente.gov.co:
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/536-plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-23>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *GUÍA TÉCNICA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS* . Bogotá D.C. , D.C. , Colombia . Recuperado el 08 de 2017, de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa_POMCAs/2._ANEXO_A._Diagn%C3%B3stico.pdf:
http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa_POMCAs/2._ANEXO_A._Diagn%C3%B3stico.pdf
- Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2017). *Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. ((. FAO, Productor) Recuperado el 11 de 09 de 2017, de www.fao.org:

<http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/componentes/ordenamiento-territorial/introduccion/es/>

- Ospina Ante, A. (2006). *Agroforestería. Aportes conceptuales, metodológicos y prácticos para el estudio agroforestal.* (. A. ACASOC, Ed.) Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- Pérez Garcés , H., Zárate Yepes , C. A., & Turbay Ceballos , S. M. (2011). Conflictos ambientales: la biodiversidad como estrategia ordenadora del territorio. *Opción Jurídica*, 89-104. Recuperado el 09 de 06 de 2016
- PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2005). Evaluación de Ecosistemas del Milenio. Washington, DC, United States of America.
- Reyes, O. E. (2011). *Propiedades y Contaminación del Suelo.* Palmira - Colombia : Universidad Nacional Abierta Y A Distancia - UNAD.
- Tom Theis & Jhonathan Tomkin, E. (2013). Sustainability: A Comprehensive Foundation. Chicago, Illinois, United States of America. Recuperado el 10 de 09 de 2017

Anexo 1

Tabla 12 Listado de conflictos de uso

NOMBRE	COD_E QUIV	Usos_Rec om	Cód igo	Conflict o	COD_Co nflicto	Área
Bosque de galería y ripario	CRE	Agroforestal	AGS-ASP	Sin conflicto de uso o uso adecuado	A	138.258
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Sin conflicto de uso o uso adecuado	A	2.489
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Sin conflicto de uso o uso adecuado	A	8.272
Bosque denso bajo de tierra firme	CRE	Producción forestal	FPD	Sin conflicto de uso o uso adecuado	A	78.635
Tejido urbano continuo	TUR	Asentamientos humanos. N/A	N/A	N/A	N/A	11.591
Tejido urbano discontinuo	TUR	Asentamientos humanos. N/A	N/A	N/A	N/A	22.564
Tejido urbano discontinuo	TUR	Asentamientos humanos. N/A	N/A	N/A	N/A	59.027
Tejido urbano discontinuo	TUR	Asentamientos humanos. N/A	N/A	N/A	N/A	16.822

Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización ligera	O1	116.847
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización ligera	O1	14.538
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización ligera	O1	10.218
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización ligera	O1	21.710
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización ligera	O1	10.597
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización ligera	O1	534.111
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	11.665
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	54.050
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización	O2	67.451

				moderada		
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	5.248
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	99.499
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	0,400
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	26.838
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	0,627
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	0,242
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	42.179

Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S- ASP	Conflicto por sobreutili- zación moderada	O2	0,956
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S- ASP	Conflicto por sobreutili- zación moderada	O2	2.553
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S- ASP	Conflicto por sobreutili- zación moderada	O2	7.668
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S- ASP	Conflicto por sobreutili- zación moderada	O2	14.507
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S- ASP	Conflicto por sobreutili- zación moderada	O2	7.024
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S- ASP	Conflicto por sobreutili- zación moderada	O2	0,556
Pastos limpios	PEX	Agroforesta I	AG S- ASP	Conflicto por sobreutili- zación moderada	O2	14.870
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Agroforesta I	AG S- ASP	Conflicto por sobreutili- zación	O2	8.009

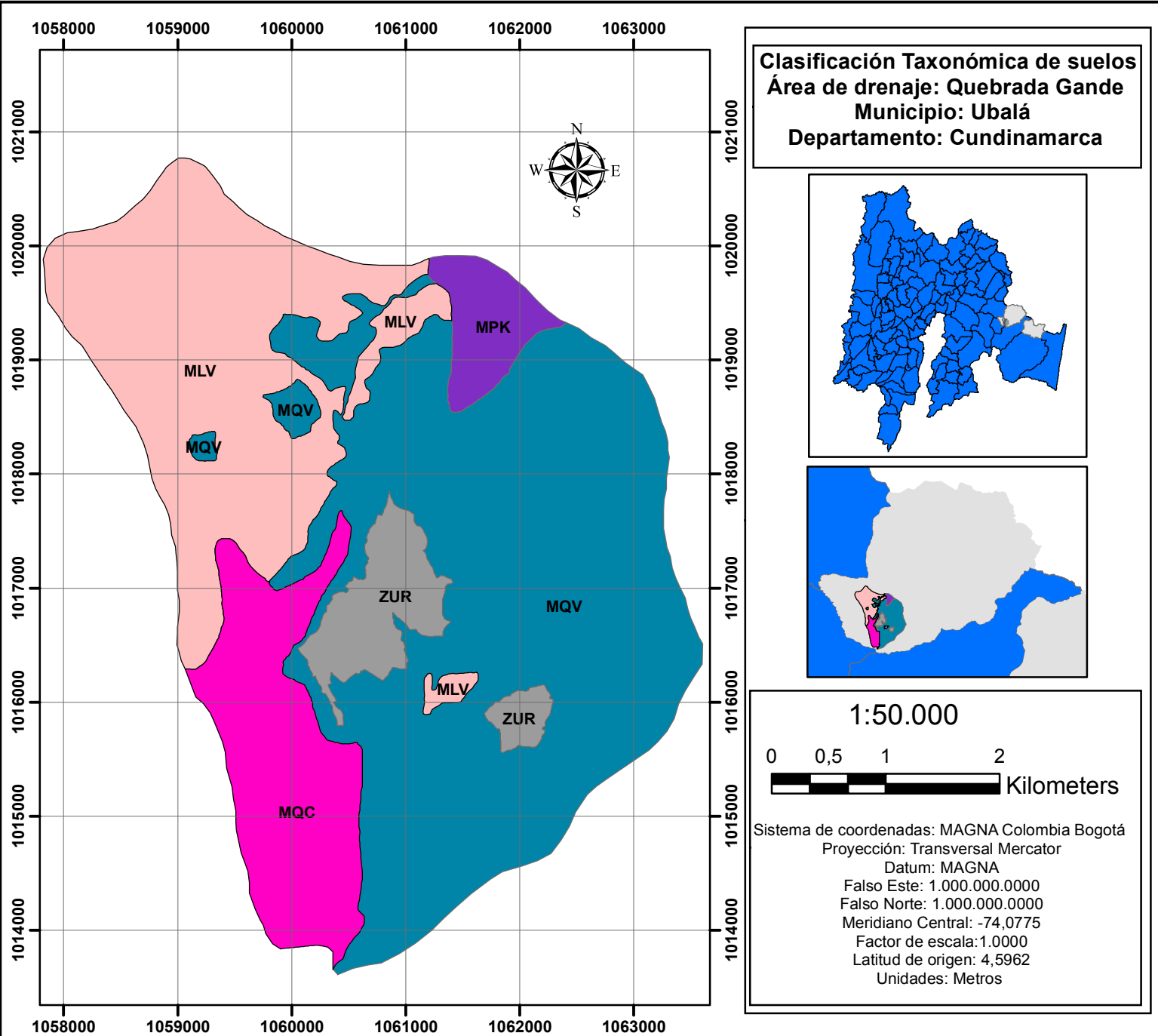
				moderada		
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Agroforestal	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	25.954
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Agroforestal	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	51.417
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Agroforestal	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	6.458
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Agroforestal	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	10.486
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Agroforestal	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	40.211
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Agroforestal	AG S-ASP	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	9.241
Pastos limpios	PEX	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	120.345
Pastos limpios	PEX	Producción agropecuaria	CP S	Conflicto por	O2	5.759

		a semi intensiva y SAF.		sobreutili zación moderada		
Pastos limpios	PEX	Producción agropecuari a semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutili zación moderada	O2	20.330
Pastos limpios	PEX	Producción agropecuari a semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutili zación moderada	O2	2.093
Pastos limpios	PEX	Producción agropecuari a semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutili zación moderada	O2	4.469
Pastos limpios	PEX	Producción agropecuari a semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutili zación moderada	O2	15.081
Pastos limpios	PEX	Producción agropecuari a semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutili zación moderada	O2	4.623
Pastos limpios	PEX	Producción agropecuari a semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutili zación moderada	O2	10.991
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción agropecuari a semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutili zación moderada	O2	3.118

Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	2.572
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	6.318
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	33.498
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	66.017
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	35.199
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	CPS	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	56.057.803.93 9.735.400
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización moderada	O2	19.728
Mosaico de pastos y cultivos	PSI	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización	O2	0,297

				moderada		
Explotación de materiales de construcción	EMC	Agroforestal	AGS-ASP	Conflicto por sobreutilización severa	O3	0,673
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización severa	O3	0,345
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización severa	O3	12.193
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización severa	O3	19.751
Mosaico de pastos con espacios naturales	PEX	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización severa	O3	8.943
Pastos limpios	PEX	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización severa	O3	34.962
Pastos limpios	PEX	Producción forestal	FPD	Conflicto por sobreutilización severa	O3	62.799
Bosque denso alto de tierra firme	CRE	Agroforestal	AGS-ASP	Conflicto por subutilización moderada	S2	0,540

Bosque denso bajo de tierra firme	CRE	Agroforesta l	AG S-ASP	Conflicto por subutilización moderada	S2	25.409
Bosque denso bajo de tierra firme	CRE	Agroforesta l	AG S-ASP	Conflicto por subutilización moderada	S2	17.725
Bosque denso bajo de tierra firme	CRE	Agroforesta l	AG S-ASP	Conflicto por subutilización moderada	S2	9.216
Bosque denso alto de tierra firme	CRE	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por subutilización moderada	S2	267.219
Bosque denso bajo de tierra firme	CRE	Producción agropecuaria semi intensiva y SAF.	CP S	Conflicto por subutilización moderada	S2	16.749
Instalaciones recreativas	IRC	Agroforesta l	AG S-ASP	Conflicto por subutilización severa	S3	18.085

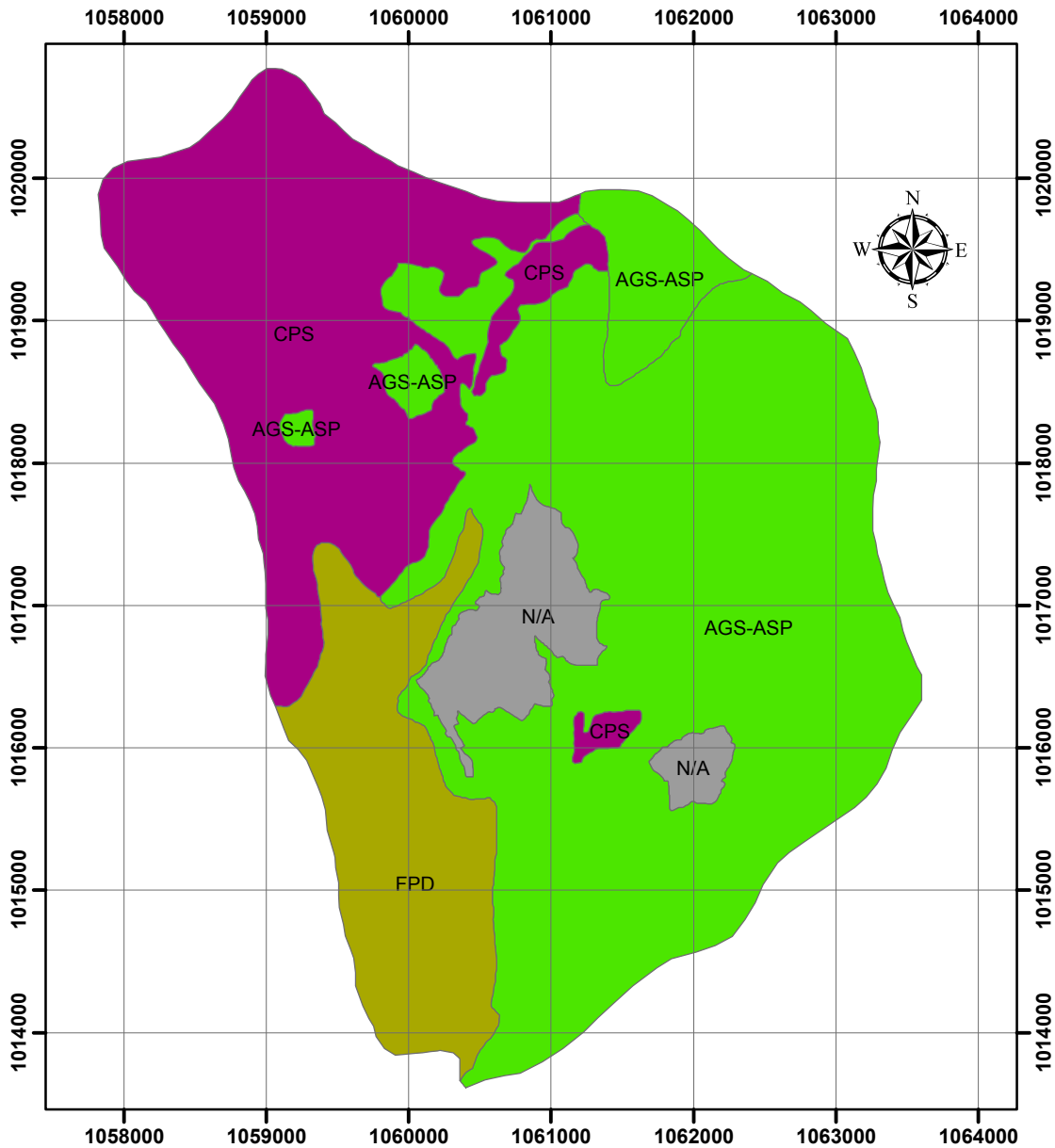


Clasificación Taxonómica de Suelos - Área de drenaje Quebrada Grande

- MLV, Asociación Humic Lithic Eutrodepts Typic Placudands Dystric Eutrodepts
- MPK, Asociación Humic Dystrudepts Typic Hapludands
- MQC, Asociación Typic Udorthents Typic Melanudands
- MQV, Asociación Typic Udorthents Lithic Hapludolls Humic Eutrudepts
- ZUR, Zona Urbana - continua y discontinua

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA
 Programa
 Ingeniería Ambiental - Ingeniería Agroforestal
 Mapa de suelos Quebrada Grande
 Cartografía base - Mapa de suelos - CORPOGUAVIO
 Realizó
 Diana Isabel Montaña Rodríguez
 Hybher Robeyro Acosta Herrera

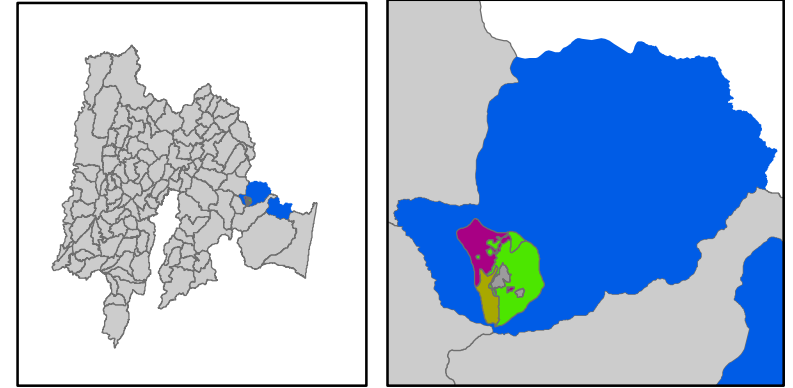




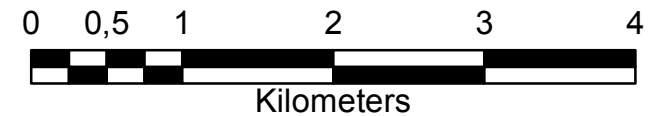
Usos potenciales

- AGS-ASP, Silvoagrícola - Agrosilvopastoril
- CPS, Cultivos semipermanentes y permanentes semi-intensivos
- FPD, Producción forestal
- N/A, Asentamientos Humanos

Usos potenciales del suelo Área de drenaje - Quebrada Grande Municipio: Ubalá Departamento: Cundinamarca



1:50.000

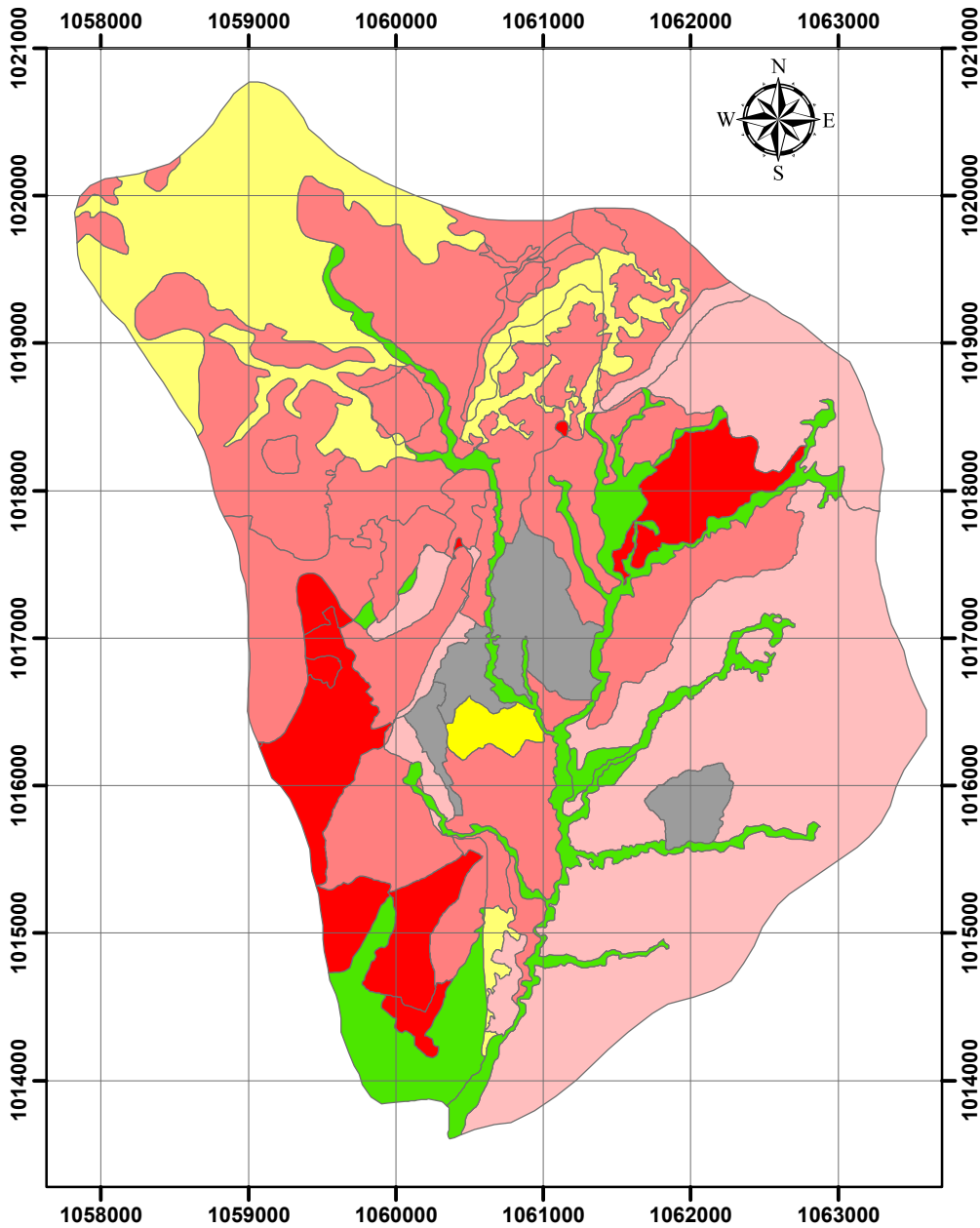


Sistema de coordenadas: MAGNA Colombia Bogotá
Proyección: Transversal Mercator
Datum: MAGNA
Falso Este: 1.000.000.0000
Falso Norte: 1.000.000.0000
Meridiano Central: -74,0775
Factor de escala: 1.0000
Latitud de origen: 4,5962
Unidades: Metros

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA
Programa
Ingeniería Ambiental - Ingeniería Agroforestal
Mapa - Usos potenciales del suelo - Área de drenaje Quebrada Grande.
Fuente: Cartografía base - Mapa de Suelos - CORPOGUAVIO
Realizó
Diana Isabel Montaña Rodríguez
Hybher Robeyro Acosta Herrera

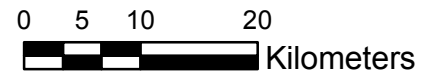


Conflictos de uso - 2017 - Área de drenaje: Quebrada Grande
Municipio: Ubala
Departamento: Cundinamarca



Sistema de coordenadas: MAGNA Colombia Bogotá
 Proyección: Transversal Mercator
 Datum: MAGNA
 Falso Este: 1.000.000.0000
 Falso Norte: 1.000.000.0000
 Meridiano Central: -74,0775
 Factor de escala: 1.0000
 Latitud de origen: 4,5962
 Unidades: Metros

1:50.000



Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA
Programa
Ingeniería Ambiental - Ingeniería Agroforestal
Mapa de conflictos de uso del suelo - Quebrada Grande
Fuentes: Cartografía base - Mapa de suelos - CORPOGUAVIO
Mapa de coberturas y usos.
Realizó
Diana Isabel Montaña Rodríguez
Hybher Robeyro Acosta Herrera

