
ESTUDIO GEOESPACIAL DEL MUNICIPIO DE PITALITO: CARACTERIZACIÓN DEL USO DE SUELOS MEDIANTE SIG

AUTORES : DANIELA VARGAS CHAGUALA CÓD.:1078755797 ,
DVARGASCH@UNADVIRTUAL.EDU.CO - DANIEL SEBASTIÁN DÍAZ CHAVARRO
CÓD.; 1084261928 , DSDIAZCH@UNADVIRTUAL.EDU.CO - YENDY LORENA SEGURA
BOHÓRQUEZCÓD.;1078752911,YLSEGURAB@UNADVIRTUAL.EDU.CO-
DOCENTE GINA CAROLINA POSADA CORREO, GINA.POSADA@UNAD.EDU.CO

RESUMEN

El estudio geoespacial del municipio de Pitalito, ubicado en el departamento del Huila, empleó el Sistema de Información Geográfica (SIG) con el software QGIS 3.34.0 para realizar un análisis exhaustivo del uso del suelo. El objetivo principal es obtener una representación cartográfica detallada que permitiera visualizar y clasificar los distintos tipos de suelos presentes en la región. Para lograr esto, se utilizaron herramientas avanzadas de Sistemas de Información Geográfica y entre paréntesis (SIG), como clic o corte, disolver, intersección, diferencia simétrica, datos raster y calculadora raster.

El municipio de Pitalito, conocido por ser el segundo más poblado del departamento y destacarse como principal productor de café en según el IDEAM (2016) Colombia, enfrenta desafíos ambientales considerables, especialmente en términos de erosión del suelo. Factores como la expansión urbana, la ganadería extensiva y las prácticas agrícolas intensivas han contribuido significativamente a la degradación del suelo.

Según la clasificación de capacidad de uso del suelo del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, s.f), el 80% del suelo presenta una vocación inadecuada para su uso actual, resaltando la urgencia de abordar estas problemáticas. El análisis detallado reveló áreas susceptibles a la erosión, identificando la influencia de la topografía (60%), cobertura forestal (25%) y actividades humanas (40%). Además, se evaluaron los impactos de actividades como la agricultura intensiva, la ganadería extensiva y la expansión urbana en la salud del suelo. (IGAC.s.f).

Las conclusiones destacan la necesidad de implementar estrategias sostenibles para mitigar la erosión, promoviendo prácticas agrícolas responsables y una planificación adecuada del uso del suelo. Se recomienda fomentar la rotación de cultivos, el uso responsable de agroquímicos y la diversificación de cultivos para reducir la presión sobre el suelo. Asimismo, se sugiere establecer un ordenamiento territorial efectivo que controle la expansión urbana desordenada y promueva el uso responsable del suelo.

Para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del territorio, se propone establecer un sistema de monitoreo continuo utilizando herramientas de SIG. Esto permitirá evaluar la efectividad de las estrategias implementadas, identificar cambios en el uso del suelo y realizar ajustes en tiempo real

OBJETIVOS

Objetivo principal

Realizar un análisis integral del uso del suelo en el municipio de Pitalito, departamento del Huila, mediante la aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) con el software QGIS 3.34.0.

Objetivo específico

1. Utilizar herramientas avanzadas de SIG para obtener una representación cartográfica detallada que permita visualizar y clasificar los distintos tipos de suelos presentes en el municipio de Pitalito
2. Analizar la distribución espacial de los usos del suelo para identificar áreas específicas susceptibles a la erosión, considerando factores como la topografía, la cobertura forestal y las actividades humanas a través de los Geo procesos
3. Evaluar los impactos de las actividades humanas, como la agricultura intensiva, la ganadería extensiva y la expansión urbana, en la salud del suelo

INTRODUCCIÓN

El suelo, siendo el recurso natural primordial, constituye el fundamento esencial que sustenta toda forma de vida en nuestro planeta. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam, 2017), esta entidad compleja, compuesta por minerales, aire, agua, materia orgánica y una diversidad de organismos, desempeña un papel crucial en los procesos bióticos y abióticos que son vitales tanto.

Para la sociedad como para la salud global del planeta su importancia multifacética se manifiesta como plataforma de existencia y hábitat para diversos organismos en ecosistemas, además de participar activamente en los ciclos biogeoquímicos, asegurando el constante reciclaje de nutrientes esenciales para la vida (Márquez, A. 2021).

Sin embargo, en el extenso territorio colombiano, el suelo enfrenta desafíos considerables. Aproximadamente el 40% de los 114 millones de hectáreas de tierra en Colombia presentan algún grado de erosión, un fenómeno exacerbado por diversas actividades humanas, especialmente la deforestación. En el departamento del Huila, situado en el suroccidente del país, la erosión del suelo se convierte en un desafío adicional, afectando el 72.5% de la región, siendo el municipio de Pitalito una ilustración vívida de estos problemas.

Pitalito, el segundo municipio más poblado del departamento del Huila, se destaca por su importancia económica como principal productor de café de Colombia. No obstante, la ganadería extensiva y la expansión urbana, acompañadas de prácticas agrícolas intensivas y la deforestación, plantean amenazas significativas a la salud del suelo en este municipio. La degradación del suelo no solo afecta la biodiversidad y los servicios eco sistémicos sino también la sostenibilidad económica de la región (Gómez, S. 2028). Frente a este panorama, el presente trabajo se propone realizar un análisis exhaustivo del uso del suelo en Pitalito mediante el empleo del Sistema de Información Geográfica (SIG) con el software QGIS 3.34.0.

La investigación busca identificar y clasificar los diversos tipos de suelos, considerando las problemáticas de erosión asociadas con actividades como la agricultura, la ganadería y la expansión urbana. Este análisis cartográfico detallado contribuirá a visualizar la distribución espacial de los usos del suelo, identificando áreas susceptibles a la erosión y proporcionando información clave para la implementación de estrategias de manejo sostenible del suelo. La aplicación de tecnologías SIG se presenta como una herramienta indispensable para la toma de decisiones informadas, orientadas a abordar los desafíos actuales en la gestión del suelo y promover prácticas que garanticen la salud ambiental y la sostenibilidad a largo plazo en el municipio de Pitalito.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL O CASO DE ESTUDIO

En el municipio de Pitalito, ubicado en el departamento del Huila, Colombia, la erosión del suelo se ha convertido en una problemática ambiental urgente que exige atención inmediata. A pesar de ser un destacado productor de café en Colombia, con más de 11.000 hectáreas dedicadas a este cultivo, así como a otras actividades agrícolas como la caña de azúcar, el plátano, el maíz y el frijol, Pitalito enfrenta desafíos significativos relacionados con la degradación del suelo. La erosión tiene diversas causas interrelacionadas en este contexto. La ganadería extensiva, con un promedio de 200.000 cabezas de ganado, contribuye a la compactación del suelo y la pérdida de cobertura vegetal, aumentando la vulnerabilidad a la erosión.

La expansión urbana, impulsada por el crecimiento demográfico, ha llevado a la deforestación y la modificación no planificada del uso del suelo, generando áreas propensas a la erosión. Además, según la FAO, (2015) las prácticas agrícolas intensivas, caracterizadas por el monocultivo y el uso excesivo de agroquímicos, afectan negativamente la estructura del suelo, aumentando los riesgos de erosión. La deforestación, resultado de la tala de árboles para dar espacio a actividades agrícolas y urbanas, ha dejado el suelo expuesto, disminuyendo su capacidad para retener la humedad y aumentando la erosión.

Las consecuencias de esta problemática son sustanciales, según la FAO, (2019) La erosión no solo afecta la calidad del suelo, sino que también contribuye a la pérdida de hábitats naturales y biodiversidad, amenazando especies locales. Además, la degradación del suelo reduce la fertilidad y la capacidad de retención de nutrientes, disminuyendo la productividad agrícola y afectando la seguridad alimentaria local

La amenaza a los recursos hídricos también es evidente, ya que la erosión puede llevar a la sedimentación de los cuerpos de agua cercanos, afectando la calidad del agua y generando problemas en los recursos hídricos locales.

DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

Para llevar a cabo este estudio, es esencial abordar la conceptualización de datos, destacando las Generalidades del Análisis Espacial y los Geoprocesos.

En este contexto, se han identificado áreas clave, considerando componentes ambientales, edáficos y climáticos, las cuales tienen la capacidad de señalar zonas con restricciones, como Parques Nacionales Naturales, humedales, y Complejos de páramos de Colombia, así como aquellas con drenaje doble, entre otras limitaciones.

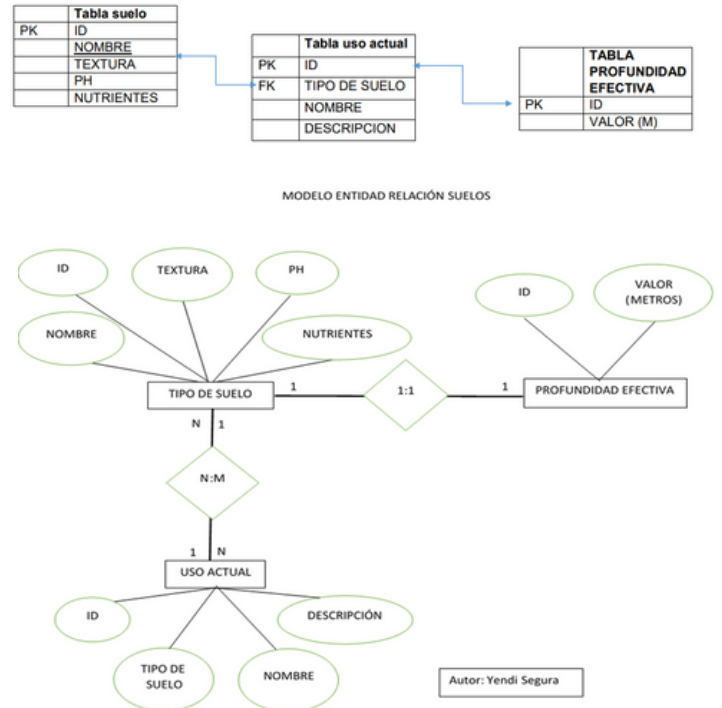
Por otro lado, es crucial reconocer las áreas sin restricciones, abarcando aquellas donde se permite el uso del suelo de acuerdo con su vocación, promoviendo así un desarrollo más sostenible. En este proceso, la plataforma del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) desempeña un papel fundamental. Esta plataforma alberga mapas detallados de los departamentos, segmentados según el uso del suelo y la capacidad de los suelos.

La accesibilidad fácil y rápida a esta información a través de la página del IGAC se convierte en un elemento clave para la mejora del desarrollo del estudio la estructuración ordenada de estos mapas facilita la identificación eficiente de áreas con y sin restricciones, proporcionando así una base sólida para el análisis espacial y respaldando la toma de decisiones informadas en el marco del desarrollo sostenible

MODELO LÓGICO ENTIDAD– RELACIÓN PLANTEAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE LOS GEOPROCESOS

En el ámbito de los tipos de suelo, uso actual y profundidad, el modelo lógico entidad-relación es esencial para establecer relaciones claras entre estas entidades.

Figura 1: Modelo Lógico Entidad– Relación



Fuente: Elaboración propia, 2023

Para el desarrollo del estudio se implementaron a través del software qgis 3.34.0 los siguientes Geoprocesos:

CLIC O CORTE: El geoproceso de clic o corte se empleó para delimitar El objetivo fue focalizar el análisis en la información específica dentro de los límites municipales. Esta técnica permitió concentrarse exclusivamente en los usos del suelo dentro de del área seleccionada, descartando cualquier información que estuviera fuera de los límites. De esta manera, se optimizó la gestión de datos, proporcionando una visión más precisa y detallada de la configuración del territorio municipal, esencial para la planificación y la toma de decisiones en el ámbito geoespacial.

DISOLVER: Se utilizó el geoproceto de disolver para simplificar y consolidar las geometrías relacionadas Modelación, zonificación y Ordenamiento agroambiental. Esto permitió obtener una representación más clara y simplificada de la distribución espacial de los diferentes tipos de uso de suelos en el municipio.

INTERSECCION La intersección se utilizó para analizar la superposición de características geoespaciales, como la topografía, la cobertura forestal y las actividades humanas. Esto contribuyó a identificar áreas específicas susceptibles a la erosión, integrando múltiples aspectos para un análisis más completo

DIFERENCIA SIMETRICA Se implementó la diferencia simétrica para destacar las diferencias en la distribución del uso del suelo, ayudando a identificar áreas donde podrían existir conflictos o cambios significativos. La utilización de datos raster permitió una representación más detallada y precisa de la información, especialmente en el análisis de la topografía y la cobertura del suelo

DATOS RASTER La utilización de datos raster permitió una representación más detallada y precisa de la información, especialmente en el análisis de la topografía y la cobertura del suelo

CALCULADORA RASTER La calculadora raster fue utilizada para evaluar los impactos de las actividades humanas, como la agricultura intensiva, la ganadería extensiva y la expansión urbana, en la salud del suelo, proporcionando resultados cuantitativos para el análisis.

MODELAMIENTOS PARA LOGRAR TANTO LA CORRECTA IDENTIFICACIÓN

Se llevará a cabo la evaluación del suelo mediante la aplicación del método Corine Land Cover (IDEAM, 2007). Este enfoque facilita la descripción, caracterización, clasificación y comparación de las diversas características que constituyen la cobertura del suelo ,la interpretación de estas características se realiza mediante el análisis de imágenes de satélite de resolución media, específicamente del tipo Landsat , IGAC (2010).

la metodología se emplea para generar mapas de cobertura que abarcan diversas escalas lo que permite obtener una comprensión detallada y precisa de la configuración del suelo y sus usos ,es importante destacar que esta representación sigue la metodología establecida por el IGAC e IDEAM en el año 2010 y se aplica a una escala específica de 1:100.000 0

Los sistemas de referencia son fundamentales en la cartografía y la geo información, proporcionando un marco espacial para ubicar y describir objetos en la Tierra. Para el desarrollo de este proyecto se utilizó el sistema de MAGNA SIRGAS establecido en la RESOLUCIÓN 1440 DE 2022 como el único sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia con un único origen denominado “Origen Nacional EPSG:9377 el “cual garantiza la compatibilidad de las coordenadas colombianas con las técnicas espaciales de posicionamiento, como por ejemplo, los sistemas GNSS (Global Navigation Satellite Systems), y con conjuntos internacionales de datos georreferenciados.”(IGAC , s.f)

MAPIFICACIÓN DEL PROBLEMA LOCALIZADO GEOGRÁFICAMENTE

Área de estudio

“El municipio de Pitalito está ubicado al sur del Departamento del Huila sobre el valle del Magdalena y en el vértice que forman las cordilleras central y oriental a 1.318 más sobre el nivel del mar y a unos 188 Km de la Capital del Huila” (Alcaldía de Pitalito,2015)

Pitalito cuenta con seis tipos distintos de suelos, cada uno caracterizado por su altitud, clima y relieve. A continuación, se presenta una descripción estructurada y organizada de cada tipo de suelo:

1.Suelos de Montaña en Clima Frío y Húmedo (2000-2500 msnm):

Altitud: 2000-2500 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Frío y húmedo.

Relieve: Fuertemente quebrado y escarpado, con pendientes pronunciadas.

2.Suelos de Montaña de Clima Medio Húmedo (1000-2000 msnm):

Altitud: 1000-2000 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Medio húmedo.

Relieve: Fuertemente quebrado y escarpado, con pendientes superiores al 50%.

3.Suelos de Piedemonte de Clima Medio y Húmedo (1000-2000 msnm):

Altitud: Entre 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Medio y húmedo.

Relieve: Inclinado, con pendientes que no superan el 12%.

4.Suelos de Lomerío de Clima Medio y Húmedo (1200-2000 msnm):

Altitud: Entre 1200 y 2000 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Medio y húmedo.

Relieve: Ondulado y fuertemente quebrado, con laderas cortas y pendientes que varían entre 7 y 50%.

5.Suelos de Altiplanicies de Clima Medio y Húmedo (1000-1700 msnm):

Altitud: Entre 1000 y 1700 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Medio y húmedo.

6.Suelos de los Valles de Clima Medio y Húmedo (1000-1400 msnm):

Altitud: Entre 1000 y 1400 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Medio y húmedo.

CAPACIDAD DE USO DE SUELO

En Colombia, la clasificación de suelos según el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) es una referencia común para evaluar la capacidad de uso del suelo. Esta clasificación se fundamenta en diversas características, tales como la textura, profundidad, drenaje, capacidad de retención de agua, entre otros factores. En el municipio de Pitalito, se identifican seis clases distintas: III, IV, V, VI, VII y VIII. Además, se consideran subclases que definen las limitaciones del suelo, siendo estas:

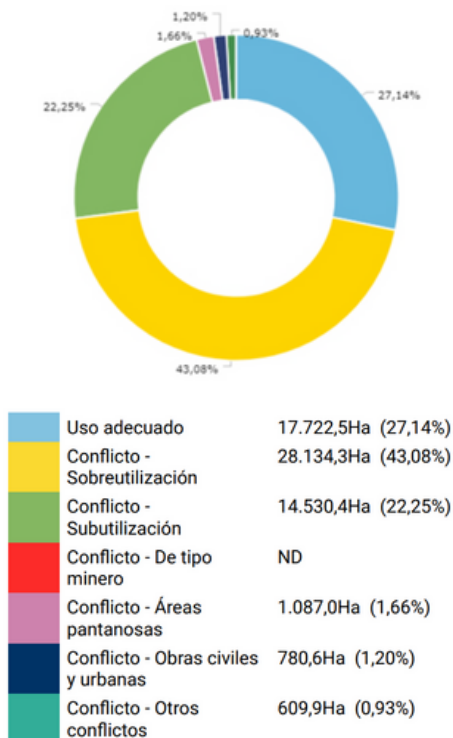
- e: erosión o susceptibilidad a ella
- h: exceso de humedad en el suelo
- s: limitación de la zona radicular
- c: limitación por clima

En específico, en Pitalito, se observan los siguientes grupos de capacidad del suelo: IIIs, IVse, Vsh, VI, VIse, VIIse, VIIsc y VIII.

Esta clasificación proporciona información valiosa sobre las condiciones del suelo en el municipio, permitiendo entender las limitaciones que pueden afectar su uso y manejo adecuado.

Teniendo en cuenta lo anterior el DNP (departamento nacional de planeación) Para el 2021 determinó que el uso del suelo en el municipio está dividido de la siguiente manera

Figura 2: porcentaje del área de la entidad territorial en uso adecuado del suelo



Fuente: DANE ,2021

La imagen revela que el 80% del suelo presenta una vocación inadecuada para su uso actual. Esta situación plantea preocupaciones sobre la gestión sostenible del suelo y destaca la necesidad de evaluar y modificar las prácticas agrícolas o de desarrollo para preservar la salud y la funcionalidad a largo plazo de la tierra.

Por tal motivo en este proyecto, es crucial obtener una visión integral de los usos actuales del suelo y la calidad de las áreas con y sin restricciones, Se busca determinar visualmente la ubicación del municipio y analizar las convenciones que rigen la distribución actual de los usos del suelo mediante el software QGIS 3.34.0.

MAPIFICACIÓN DEL PROBLEMA LOCALIZADO GEOGRÁFICAMENTE

Para realizar la mapificación actual es fundamental Desarrollar un modelo espacial para evaluar la idoneidad del suelo en términos de agricultura y ordenamiento agroambiental. Este enfoque busca determinar la capacidad del suelo para actividades agrícolas y proporcionar pautas para una planificación agroambiental efectiva.

Este proceso está estructurado por un componente ambiental el cual tiene como objetivo evaluar las áreas dándoles una clasificación estandarizada la cual va desde 1 a 10 de la siguiente manera:

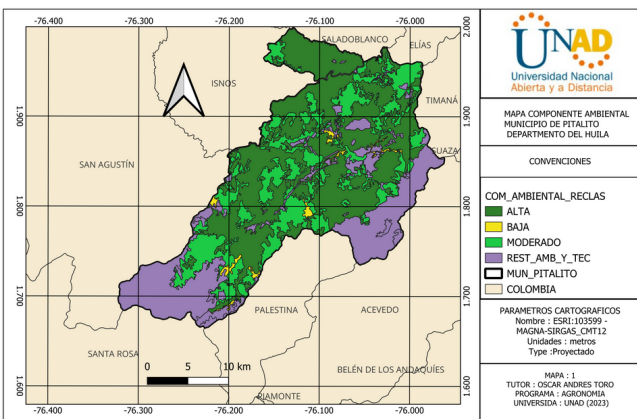
Tabla 1 : Clasificación estandarizada para los resultados espaciales de componentes, modelo aptitud para la agricultura

Clasificación Cualitativa	Rango Cuantitativo	Color
No Apto	1 - 2,99	Rojo
Marginal	3 - 4,99	Naranja
Baja	5 - 5,99	Amarillo
Moderado	6 - 7,99	Verde claro
Alta	8 - 10	Verde oscuro

Fuente : UNAD , 2023

Se generaron con mapa (figura 3) que ilustra las condiciones agroambientales del municipio, para establecer la capacidad del suelo en relación con la agricultura y así mitigar la erosión del suelo.

Figura 3 : mapa del componente ambiental - pitalito Huila



Fuente: Elaboración propia, 2023

El mapa anterior revela una clara distribución de las zonas destinadas a la agricultura, destacadas en tonos de verde oscuro. Este color indica que el suelo en estas áreas experimenta un grado de erosión ligera es importante señalar que la principal causa de la erosión en este sector es la acción de la lluvia, dado que la región registra altas precipitaciones anuales, alcanzando los 1200 mm.

Además del impacto de las lluvias, otros factores contribuyen significativamente a la erosión en estas áreas la deforestación, por ejemplo, ha dejado al suelo más vulnerable al desgaste la expansión de la agricultura extensiva también desempeña un papel crucial, ya que implica prácticas que aumentan la presión sobre el suelo.

A pesar de que estas zonas están destinadas a la agricultura, es fundamental destacar que la elección de monocultivos, como el caso del café, agrava la situación la concentración de un solo tipo de cultivo intensifica la presión sobre el suelo y, en consecuencia, contribuye significativamente al proceso de erosión.

CONCLUSIONES

La aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) con el software QGIS 3.34.0 ha proporcionado una visión detallada y comprensiva del uso del suelo en el municipio de Pitalito. Este enfoque geoespacial no solo identifica los distintos tipos de suelos, sino que también destaca las áreas susceptibles a la erosión, permitiendo una comprensión integral de los desafíos ambientales en la región

Pitalito enfrenta desafíos ambientales considerables, especialmente en términos de erosión del suelo. La expansión urbana, la ganadería extensiva y las prácticas agrícolas intensivas han contribuido a la degradación del suelo, afectando no solo la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, sino también la sostenibilidad económica de la región el 80% del suelo presenta una vocación inadecuada, resaltando la urgencia de abordar estas problemáticas.

La clasificación de capacidad de uso del suelo, según el IGAC, revela que gran parte del suelo en Pitalito tiene limitaciones para su uso actual, es esencial implementar estrategias sostenibles que mitiguen la erosión, promoviendo prácticas agrícolas responsables y la planificación adecuada del uso del suelo para preservar la salud y funcionalidad a largo plazo de la tierra.

link del video de sustentación

<https://www.youtube.com/watch?v=vmi6lpMUrK8>

RECOMENDACIONES.

Se recomienda fomentar prácticas agrícolas sostenibles, como la rotación de cultivos, el uso responsable de agroquímicos, la diversificación de cultivos y reforestación de especies forestales nativas de la zona. Esto no solo reducirá la presión sobre el suelo, sino que también contribuirá a la conservación de la biodiversidad y la seguridad alimentaria.

Es crucial establecer un ordenamiento territorial efectivo que controle la expansión urbana desordenada y promueva el uso responsable del suelo.

La planificación urbana debe considerar la conservación de áreas verdes y la reforestación para contrarrestar los impactos negativos de la urbanización. Se sugiere establecer un sistema de monitoreo continuo utilizando herramientas de SIG, esto permitirá evaluar la efectividad de las estrategias implementadas, identificar cambios en el uso del suelo y realizar ajustes en tiempo real para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IAlcaldía de Pitalito (2015) Geografía <https://www.alcaldiapitalito.gov.co/index.php/informacion-general/item/1112-geografia>

Alcaldía de Bogotá (2022) Resolución 1440 de 2022 Instituto Geográfico Agustín Codazzi Gov.co. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=138999&dt=S>

IDEAM (s.f) Degradación de suelos Gov.co. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/erosion>.

IDEAM (s/f) Solos. Gov.co. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/suelo>

IDEAM (2019) monitoreo y seguimiento del estado de la calidad de los suelos Gov.co. <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/monitoreo-seguimiento-estado-calidad-suelos>

IDEAM (s.f) metodología corine land cover gov.co <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-corine-land-cover>

IGAC (2014) metodología para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso <http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/UserFiles/File/procedimientos/instructivos/2014/M40100-02%2014V2%20Para%20la%20clasificacion%20de%20las%20tierras%20por%20su%20capacidad%20de%20uso.pdf>

IGAC (2023) Magna-Sirgas Instituto Geográfico Agustín Codazzi. <https://www.igac.gov.co/Es/Contenido/Areas-Estrategicas/Magna-Sirgas>

Márquez, A. (2021). Ciclos Biogeoquímicos: qué son, tipos e importancia ecologiaverde.com. <https://www.ecologiaverde.com/ciclos-biogeoquimicos-que-son-tipos-e-importancia-3262.htm>

Nación, L. (2014). Suelos del Huila en el “limbo” por su sobreutilización y subutilización. La Nación. <https://www.lanacion.com.co/suelos-del-huila-en-el-limbo-por-su-sobreutilizacion-y-subutilizacion/>

Portafolio. (2014). Colombia vive en conflicto por los temas de suelos. Portafolio.co. <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/colombia-vive-conflicto-temas-suelos-63814>
