

# ZONIFICACION DE AREAS SUSCEPTIBLES A LA DEFORESTACION EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN DEPARTAMENTO DEL CAUCA

María Liliana Chala Serna, ma25cha907@unadvirtual.edu.co;  
Mario Fernando Gómez Aguilera, mfgomezag@unadvirtual.edu.co;  
José Luis Preciado Zambrano, jlpreciadoz@unadvirtual.edu.co  
Docente asesor: Oscar Andres Toro Trochez, oscar.toro@unad.edu.co

## RESUMEN

El manejo y la gestión de los recursos naturales permite entender las interacciones que ocurren entre los factores ambientales y sociales, que van a determinar el uso y la sustentabilidad ambiental, en el Municipio de Popayán la deforestación se ha incrementado debido al cambio de uso del suelo, las actividades agropecuarias avanzan en territorios de selvas y bosques y deterioran la vegetación e incrementan la erosión. La zonificación del territorio como instrumento de planificación facilita la identificación de áreas propensas a ser intervenidas, es por ello la importancia de generar estudios donde se pueda identificar y cartografiar las zonas susceptibles a la deforestación, por medio de la utilización de los sistemas de informacion

geográfica y la metodología del multicriterio que conjuntamente con el SIG ayuda a identificar la cobertura del suelo y determinar por medio de una análisis alternativas o soluciones a un problema teniendo en cuenta varios criterios. Esta metodología se puede utilizar para una variedad de propósitos, como la planificación del uso de la tierra, la selección de sitios para proyectos de infraestructura, o la asignación de recursos. (Guzmán, 2014).

### Palabras Claves:

Multicriterio, deforestación, susceptibilidad, zonificación, buffer.

---

---

## INTRODUCCION

El municipio de Popayán tiene una gran riqueza natural, representada por sus bosques, ríos, suelos y aguas subterráneas. Estos recursos naturales son esenciales para el desarrollo sostenible del municipio. Sin embargo, hay una serie de factores que en los últimos tiempos está afectando el Municipio de Popayán y es la deforestación, observándose tala de árboles para ganadería, agricultura o minería, como en muchos casos se extrae madera comercializable. El gobierno municipal ha creado un plan de acción para la reducción de la deforestación, el plan incluye medidas como el aumento de la vigilancia de la tala ilegal, la promoción de la agricultura sostenible y la educación sobre la importancia de los bosques. (Guerrero et al, 2008). Sin embargo, se necesita más trabajo para abordar el problema de la deforestación en Popayán. El gobierno municipal necesita trabajar con la comunidad y las organizaciones de la sociedad civil para desarrollar soluciones sostenibles a este problema.

De aquí la importancia de generar estudios donde se pueda identificar y cartografiar las zonas susceptibles a la deforestación, como se resolverá a continuación una parte de lo antes mencionado, la metodología se basa inicialmente en evaluar e identificar la cobertura del suelo y determinar por medio de un análisis multicriterio apoyado con el SIG para lograr evaluar alternativas o soluciones a un problema, teniendo en cuenta varios criterios. (Napolitano et,al 2010).

Esta metodología se puede utilizar para una

variedad de propósitos, como la planificación del uso de la tierra, la selección de zonas para proyectos de infraestructura, o la asignación de recursos. (Guzmán, 2014). La zonificación es una herramienta multifuncional que permite el desarrollo y la implementación de complementos cartográficos para el estudio de zonas con limitaciones geográficas y de difícil acceso que generen una o varias opciones de solución.

## OBJETIVOS

### Objetivo General

- Identificar por medio de las aplicaciones de Sistema de Información Geográfico áreas susceptibles a la deforestación en el Municipio Popayán del Departamento del Cauca.

### Objetivos Específicos

- Identificar las coberturas del suelo del Municipio de Popayán haciendo uso del software Sistema de Información Geográfico.
- Generar una zonificación de áreas susceptibles a la deforestación y representarla en cartografía.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La deforestación es un problema grave en el municipio de Popayán, Colombia. Según el Instituto Humboldt, la tasa de deforestación en el municipio ha aumentado en los últimos años. En 2021, la tasa de deforestación fue de

---

2,5 %, lo que equivale a la pérdida de 2.500 hectáreas de bosque. Hay varias causas de la deforestación en Popayán. Una de las principales causas es la tala ilegal para la extracción de madera. La madera de los bosques de Popayán se utiliza para la construcción, la fabricación de muebles y otros productos. Otra causa de la deforestación es la expansión de la agricultura, principalmente de monocultivos. El municipio de Popayán es una zona agrícola importante, y la demanda de tierras para la agricultura está aumentando.

La deforestación tiene un impacto negativo en el medio ambiente al igual que la minería, la excavación, las construcciones urbanas tanto legales como ilegales en el Municipio de Popayán, la deforestación contribuye al cambio climático, la escasez de agua y la pérdida de biodiversidad.

En la siguiente tabla se indica el componente y la capa vectorial utilizado en el Municipio de Popayán para identificar las zonas deforestadas y las zonas propensas a la deforestación.

**Tabla 1.** Indicadora de componente.

Componente	Capa vectorial
Ambiental	Cobertura de suelo Humedales
Drenaje	Drenaje sencillo Drenaje doble
Componente climático	Precipitación
Dem Cauca	Pendiente
Municipios	Popayán

Fuente: Elaboración propia ,2023

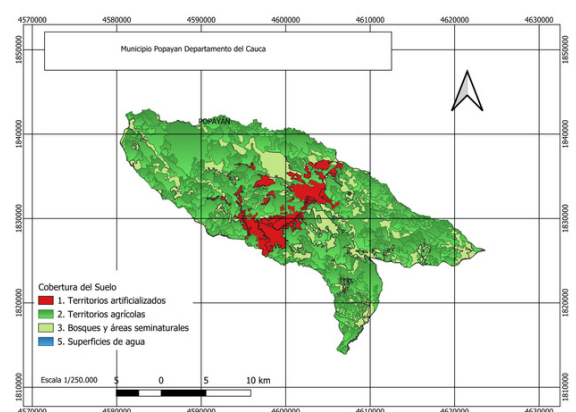
**Planteamiento e identificación de los Geo procesos.**

En primer lugar, se utilizan datos espaciales, como imágenes satelitales estas son de gran ayuda para este tipo de análisis ya que nos dan una visión del área y su uso del suelo, otros datos importantes son los de elevación y datos de uso de la tierra, para identificar factores que pueden contribuir a la deforestación.

Algunos de los geoprocesos más comunes que se utilizan para la zonificación de áreas susceptibles a la deforestación incluyen:

- **Análisis de la cobertura del suelo:** Este geo proceso se utiliza para identificar áreas de cobertura forestal. Información.

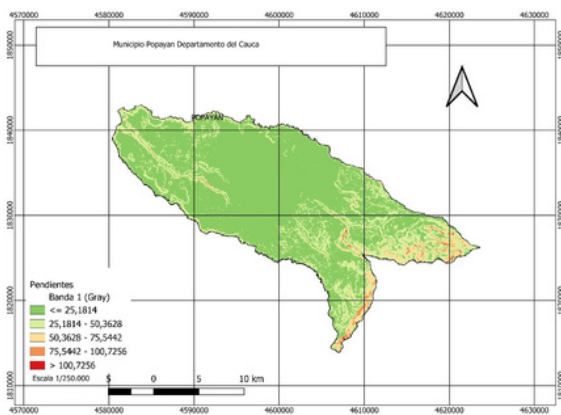
**Figura 1.** Cobertura del suelo



Fuente: Elaboración propia ,2023

- **Análisis de la pendiente:** Este geo proceso se utiliza para identificar áreas con una pendiente pronunciada, que son más susceptibles a la erosión y la deforestación.
- Generando un disolver y usando la calculadora de campos se calcularon 47.925,05 Hectareas susceptibles a la deforestación.

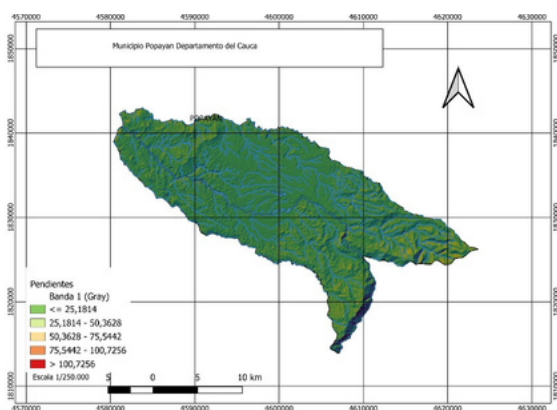
Figura 2: Pendiente de vías



Fuente: Elaboración propia, 2023

- **Análisis de la distancia a los caminos y carreteras:** Este geoproceto se utiliza para identificar áreas que están cerca de caminos y carreteras, que pueden ser más accesibles para la tala y otras actividades de deforestación.
- **Análisis de la distancia a las áreas protegidas, red hidrológica:** Este geoproceto se utiliza para identificar áreas que están cerca de áreas protegidas, que pueden ser menos susceptibles a la deforestación. Recuperado: <https://www.colombiamap.gov.co/>

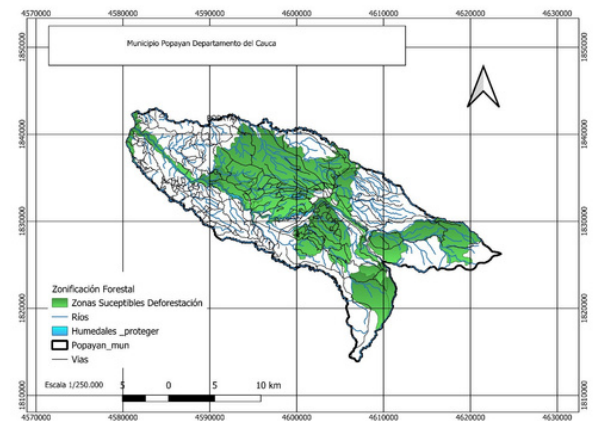
Figura 3: Pendientes hidrográficas



Fuente: Elaboración propia, 2023

Los resultados de estos geoprocetos se pueden utilizar para crear mapas de zonificación que identifican áreas con un mayor riesgo de deforestación. Estos mapas se pueden utilizar para ayudar a los planificadores a desarrollar estrategias para reducir la deforestación, el criterio que se siguió fue evaluar zonas con vías principales, bajas pendientes, ribera de los ríos y la cercanía a centros poblados.

Figura 4. Zonificación Forestal



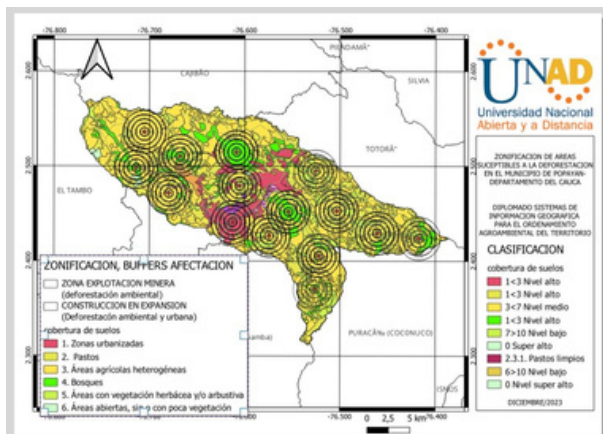
Fuente: Elaboración propia, 2023

Además de los geoprocetos mencionados anteriormente, también se pueden utilizar otros geoprocetos para la zonificación de áreas susceptibles a la deforestación. Estos geoprocetos se pueden incluir para estudios futuros.

- **Análisis de los datos de uso de la tierra:** Este geoproceto se utiliza para identificar áreas que están siendo utilizadas para actividades que pueden contribuir a la deforestación, como la agricultura, la ganadería y la minería.
- **Análisis de los datos climáticos:** Este geoproceto se utiliza para identificar áreas que son más susceptibles a la sequía, que puede contribuir a la deforestación.

- **Análisis de los datos socioeconómicos:** Este geoproceso se utiliza para identificar áreas que tienen una población alta o que están bajo presión económica, que pueden contribuir a la deforestación.
- **Análisis de zonificación multi buffer:** Para realizar la zonificación del Municipio de Popayán se toma la capa cobertura de suelo Corine land cover 2018, en la cual se pueden ubicar las áreas desprotegidas, zonas urbanizadas, pastos, bosques, áreas agrícolas heterogéneas, áreas abiertas con poca vegetación, y dependiendo de su cercanía a las zonas deforestadas indica el nivel de riesgo en que se encuentran estas zonas. Para conocer estos niveles se hace el proceso de buffer indicando las áreas de las zonas afectadas.

Figura 5 Zonificación multi buffer



Fuente: Elaboración propia, 2023

Al realizar la zonificación con punto buffer al Municipio de Popayán, se identifican las zonas afectadas las cuales se clasifican de 0 a 10 con niveles súper alto, alto, medio y bajo. En la zonificación con nivel súper alto de 0 a 1, se realiza un multibuffer de anillos en la zona de afectación con una amplitud de 0 a

50,85 hectáreas, con un nivel de degradación forestal y ambiental súper alta, con respecto a la amplitud de las zonas cercanas se encuentra que la afectación en zonas naturales, como por ejemplo entre el nivel 1 a 3 su zonificación es de 50,85 hectáreas hasta 51,804 hectáreas, como también en áreas de zonificación media las cuales están comprendidas en el nivel 3 a 7 con una amplitud de 76,864 hectáreas hasta 93,158 hectáreas, y como también los niveles comprendidos entre 7 a 10 con una amplitud de 931,580 metros a 101,39 hectáreas, los cuales corresponden a una deforestación ambiental y urbana muy baja.

**Recomendaciones:** Teniendo en cuenta los resultados de los geoprocesos en el Municipio de Popayán, se recomiendan las siguientes acciones para la prevención y control de la deforestación en Popayán.

Fortalecer la protección de las áreas forestales: esto incluye la implementación de medidas de control de la tala ilegal, la promoción del manejo sostenible de los bosques y la protección de las áreas protegidas.

Promover el desarrollo sostenible en las zonas deforestadas: implementación de proyectos productivos alternativos a la tala, la mejora de las condiciones de vida de las comunidades locales y la restauración de los ecosistemas degradados.

Establecer un sistema de monitoreo de la deforestación: esto permitirá evaluar el impacto de las acciones de prevención y control y tomar medidas correctivas si fuera necesario.

La implementación de estas acciones contribuirá a la conservación de los recursos

---

naturales y al desarrollo sostenible del Municipio de Popayán.

## CONCLUSIONES

- La deforestación es un problema ambiental que afecta en gran medida la superficie terrestre del Municipio de Popayán, se debe principalmente a la expansión de la frontera agrícola, la tala ilegal, los incendios forestales, la minería, cultivos ilícitos, la extracción de piedra y la construcción urbana que va creciendo. Al identificar las áreas más vulnerables a la pérdida de bosques y zonas ambientales, genera una información valiosa para poder tomar medidas de prevención y mitigación de la deforestación, desarrollando estrategias de conservación y restauración de los bosques.
- Por medio de la aplicación software Sistema de Información Geográfico SIG. en el municipio de Popayán, se hace un análisis de la cobertura de suelo para indicar el uso que se está dando actualmente, y se logra identificar las áreas susceptibles a la deforestación como lo son bosques, pastos, humedales, áreas agrícolas heterogéneas, áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva y áreas abiertas sin poca vegetación.
- La zonificación de áreas susceptibles a la deforestación en el municipio de Popayán, departamento del Cauca, es una herramienta importante para la planificación y gestión del territorio. Esta

zonificación permite identificar las áreas que tienen mayor riesgo de deforestación, lo cual facilita la implementación de acciones de prevención y control.

- El estudio realizado para la zonificación de áreas susceptibles a la deforestación en Popayán se basó en una serie de factores, entre los que se incluyen:
  - **Factores ambientales:** topografía, clima, suelos, vegetación, hidrología.
  - **Factores socioeconómicos:** Tenencia de la tierra, uso del suelo, actividad económica.
- El estudio identificó que las áreas más susceptibles a la deforestación en Popayán se encuentran en las siguientes zonas:
  - **Áreas de ladera:** estas áreas son propensas a la erosión y a la pérdida de la cobertura vegetal.
  - **Áreas deforestadas:** estas áreas son más propensas a la re-deforestación.
  - **Áreas con vocación forestal:** estas áreas tienen un alto potencial para el desarrollo de actividades forestales sostenibles.

A continuación se presenta el link correspondiente a la sustentación del trabajo final.

### link sustentación:

- <https://www.youtube.com/watch?v=5yqy4AT1Bc0&authuser=0>
-

**REFERENCIAS**

- Bohórquez, N., Guerrero, C., Manga, M. A., & Romero Torres, D. (2008). Instituto Humboldt Colombia.
  - Gómez Guzmán, C. (2014). Planteamiento de una metodología multicriterio para la determinación de áreas susceptibles a sustracción en zonas de reserva forestal por medio de los sistemas de información geográfica en el municipio de Restrepo Valle del Cauca-Colombia (Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente).
  - Villa, A. (2016), “Modelos de zonificación utilizando SIG,” No. c. Van Westen, C. J. (2013), “Guidelines for the generation of 1:50000 scale landslide.
  - Almeida, P., Duriavich, M., Napolitano, R., & Feoli, E. (2009). Aplicación de técnicas SIG, Sensoramiento Remoto y Analisis Multicriterio para la Detección de Impactos Antropogénicos en la Cobertura de Suelos y su Proyección para el 2010. Caso de estudio: Estuario de Santos (Brasil). Revista Tecnológica-ESPOL, 22(1).
-