

---

# DEGRADACIÓN DE SUELOS Y BAJA FERTILIDAD EN EL MUNICIPIO DE GACHALA

Anyi Viviana León Carrión; avleonc@unadvirtual.edu.co

Docente: Yeffersson Arley Serrato Velosa; yetfersson.serrato@unad.edu.co

## RESUMEN

Mediante este trabajo se quiere dar a conocer las zonas y áreas que se ven afectadas por el deterioro del suelo en el municipio de Gachala, el cual está ubicado en el departamento de Cundinamarca a una altura de 1,712 metros sobre el nivel del mar, para el desarrollo de este caso de estudio se utilizarán los sistemas de información geográfica, apoyándose en el programa QGIS para el procesamiento de datos el cual nos ayudará a identificar y evaluar las problemáticas e impactos negativos que se presentan de esta manera implementar programas y mejoras que puedan favorecer y dar solución a la misma, identificando las zonas más vulnerables que son afectadas por erosión y degradación del suelo, brindándole a los habitantes una buena calidad de vida y seguridad alimentaria.

## INTRODUCCIÓN

La degradación de los suelos es una causa degenerativa que disminuye la capacidad fértil actual o futura de los suelos afectando sus respectivas funciones, la erosión del suelo es un fenómeno complicado en el que intervienen dos procesos la ruptura de los agregados y el transporte de las partículas finas a otros lugares además de reducir la capa del suelo aumenta la desertización, ciertas partículas que se mueven pueden actuar como vehículo de transmisión de contaminantes como lo son: los plaguicidas, metales, nutrientes, minerales, etc.

La erosión puede ser provocada por cualquier actividad humana que se exponga el suelo al impacto del agua o del viento o aumento del caudal y velocidad de las aguas escurrientes, siendo esta problemática la generadora de pérdida de la capa fértil de los suelos de igual manera se reduce la capacidad de retener agua, afectando los ecosistemas principalmente donde se ha eliminado la cubierta vegetal (Cardona, 2019)

---

Existe una amplia gama de factores que pueden desencadenar la degradación del suelo, sin embargo, todas las causas de la degradación encajan perfectamente en cada uno de estos cuatro grupos.

**Tabla 1- Tipos de degradación del suelo**

Factores	Razones y consecuencias
<b>Biológico</b>	La degradación del suelo biológica implica la disminución de la actividad microbiana, debido a reacciones bioquímicas destructivas, especialmente en tierras desnudas o desprotegida.
<b>Químico</b>	La degradación del suelo químico es causado principalmente por los fertilizantes sintéticos y los pesticidas y disminuye la nutrición de las plantas; afecta a la cantidad de microbios beneficiosos y al contenido de humus y cambia el pH del suelo.
<b>Ecológico</b>	Los factores de degradación del suelo desde un punto de vista ecológico están relacionados con el medio ambiente, principalmente el cambio climático (alteración de régimen de precipitaciones, aumento de las temperaturas, fenómenos meteorológicos extremos). La deforestación y la pérdida de la cobertura vegetal contribuye a la degradación ecológica del suelo al exponerlo a la erosión y causar alteraciones en los ecosistemas.
<b>Físico</b>	La degradación del suelo por una causa física provoca la pérdida y agotamiento de la capa fértil del suelo debido a eventos como inundaciones, escorrentías superficiales, corrimientos de tierras, viento, tormentas, labranza intensiva o el uso de maquinaria pesada perjudicando la fertilidad y composición del suelo.

Fuente : (Kogut, 2014)

## OBJETIVOS

### GENERAL

- Identificar y evaluar las zonas que se ven mas afectadas por la degradación de suelos en el municipio de Gachala, mediante el uso y aplicación de elementos geospaciales, buscando una solución para minimizar cierta problematica.

### ESPECIFICOS

- Brindar soluciones a la problemática mediante geoprocesos, que identifiquen claramente las zonas que presentan mayor afectación
- Diseñar un modelo lógico donde se presenten entidades y relaciones que intervienen en el deterioro del suelo
- Especificar las áreas o zonas del municipio de Gachalá mas criticas, considerando la interacción de factores ambientales, edáficos y climáticos.
- Desarrollar herramientas practicas y aplicables, basadas en el análisis espacial de indicadores y en la valoración multicriterio, suministrando la toma de decisiones para la problemática que se presenta.

## **PROBLEMATICA AMBIENTAL O CASO DE ESTUDIO**

La degradación de los suelos aumenta a un ritmo alarmante en todo el mundo poniendo en peligro la fertilidad y productividad de la tierra y por extensión el suministro mundial de los alimentos. La seguridad alimentaria, la salud de los ecosistemas y el desarrollo sostenible corren peligro debido a la degradación.

En este caso de estudio se presenta el municipio de Gachala Cundinamarca , el cual se ve afectado por el deterioro del suelo disminuyendo una de las principales actividades económicas que se presentan en este sector como lo es la agricultura disminuyendo su productividad y afectando a los agricultores que se dedican y dependen económicamente de esta labor, trayendo otras complicaciones como lo es el deterioro del medio ambiente, cambios en el clima, disminución de fuentes hídricas y complicaciones en la seguridad alimentaria.

Esta problemática se presenta por el mal uso y aplicación excesiva de plaguicidas, explotación de suelos, sobre pastoreo, deforestación y malas prácticas agrícolas que se llevan a cabo en el sector la disminución de su capa productiva y fértil (Lopez, 2020)

## **DESARROLLO Y ANALISIS DEL CASO DE ESTUDIO**

Para Identificar las áreas con mayor degradación y fertilidad de suelos en el municipio de Gachalá, se llevó a cabo un proceso completo donde se realiza la integración de tres componentes muy importantes como lo son ambiental, edáfico y climático, obteniéndose de estos información clara y precisa de las condiciones y calidad de suelo que se presentan, llevando a cabo a identificar las áreas con mayor degradación y de esta manera aplicar acciones correctivas que lleven a mitigar cierta problemática

### **Componente Ambiental**

En este componente (Figura1) se aplican indicadores ambientales como: coberturas, humedales, reservas forestales, embalses y drenajes los cuales fueron descargados en formato shapefile (shp).

### **Componente edáfico**

Para el desarrollo de este componente (Figura 2)se utilizo datos en formato shapefile (shp). Como lo son mapa de suelos de departamento de Cundinamarca y capacidad de suelos, ciertos formatos fueron descargados de la pagina del IGAC y posteriormente plasmados en QGIS.

---

---

### Componente climático

El componente climático ( Figura 3) se llevo a cabo mediante la obtención de los datos suministrados en formato shapelite (shp) “Clasificación climática de caldas Lang “y “precipitación media total anual promedio”, en estos formatos contienen información relacionada con la clasificación climática y la precipitación, las cuales son importantes para la evaluación de degradación y fertilidad de los suelos en el municipio de Gachalá, específicamente la carpeta de “Clasificación climática de caldas Lang “cuenta con un peso de influencia de 45 y ofrece datos sobre la clasificación climática en la región, identificando los tipos de climas sobresalientes que influyen en la degradación y fertilidad de los suelos del municipio, La carpeta “precipitación media total anual promedio” tiene un peso de influencia de 55 y contiene información significativa sobre la precipitación anual en la región, siendo este un factor climático esencial para determinar la degeneración y deterioro de los suelos.

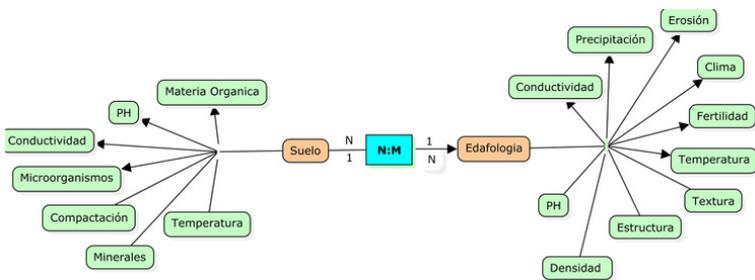
Para la clasificación climática en el mapa se asignaron categorías Alta, moderada y baja, donde se expone una representación de las condiciones climáticas del municipio de Gachalá arrojando áreas clasificadas como moderada, alta y baja, llegándose a identificar como un municipio con condición climática notable afectando al suelo, siendo este uno de los factores que contribuyen a la degradación de los suelos y ecosistemas.

Las áreas identificadas como moderadas son las que necesitan un clima equilibrado con factores favorables y desfavorables para la fertilidad de los suelos, las clasificadas como altas y bajas se determinan por ser áreas con cambios climáticos fuertes que requieren enfoques específicos de manejo y planificación, la información que se obtiene mediante los mapas es de suma importancia para la toma de decisiones permitiendo identificar las zonas que se ven más afectadas por la degradación de los suelos en el municipio.

En cuanto al mapa donde se presenta las zonas con mayor degradación de los suelos en el municipio de Gachala (figura 4) primero se saca la capa de restricciones esta no es necesaria ya que no cuenta con suelos degradados, se combinan zonas urbanas, doble drenaje, bosques con humedales, embalses, paramos, parques naturales y zonas urbanas para así adquirir la capa de restricciones y por ultimo se separan las dos zonas con mayor degradación en el municipio de Gachala , que se clasifican como altas y moderadas.

---

**MODELO ENTIDAD- RELACIÓN**



Fuente: Recurso propio (2023)

**Tabla 2- Modelo Lógico**

	Suelo		Edafología
	Materia Orgánica		Precipitación
PK	PH		Erosión
PK	Conductividad		Clima
	Microorganismos		Fertilidad
	Compactación	PK	Temperatura
	Minerales		Estructura
FK	Temperatura	FK	PH
			Densidad
		FK	Conductividad

Fuente:Recurso propio (2023)

**GEOPROCESOS Y MODELAMIENTO**

Se trabajara con el sistema de referencia de coordenadas MAGNA-SIRGAS\_CMT12 , me basare en la información suministrada por el IGAC donde se descargan capas en formato shp para luego realizar los respectivos geoprocesos mapa en el programa QGIS.

Para la aplicación de la aptitud del suelo en la problemática planteada, se conforma por tres componentes; ambiental, climático y edáfico, para obtener un peso porcentual de influencia entre componentes es importante realizar un analisis raster mediante valoración multicriterio, donde a cada componente se le agrega un peso porcentual según la influencia que tenga sobre la degradación de los suelos, teniendo en cuenta

**Tabla 3- Peso de influencia de componentes sobre la degradación del suelo**

Componente	Peso % Influencia sobre la degradación de suelos
Ambiental	35
Edafico	40
Climatico	40

Fuente: Recurso propio (2023)

Cada componente y subcomponente esta conformado por indicadores como cobertura, suelos, temperatura, precipitación, etc) aportados por instituciones publicas o privadas en formato vectorial shp, raster o información estadística, la cual es procesada en un sistema de información geografica (SIG)para el funcionamiento espacial dentro del modelo de aptitud de la degradación del suelo, ciertos indicadores deben ser seleccionados para enriquecer la tematica correspondiente y evluados dentro de un analisis de gerarquias analisticas para evaluar el porcentaje de cada componente.

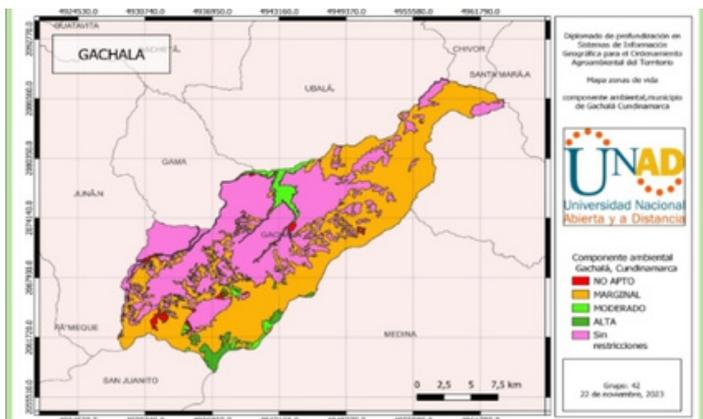
Para este modelo , se propone que las variables correspondientes ala información de los indicadores sean calificadas dentro de un rango numerico comprendido entre uno(1) a diez (10), siendo los valores cercanos a diez los que son optimos para que sea positivo el resultado en cuanto a actividades agropecuarias o ambientales.

**Tabla 4- Propuesta peso de influencia de indicadores dentro de cada componente**

COMPONENTE	CAPA VECTORIAL	PESO % INFLUENCIA SOBRE LA DREDACIÓN DE LOS SUELOS
AMBIENTAL	SIN RESTRICCIONES	60
	COBERTURA DE SUELOS	40
EDAFICO	SUELOS	45
	CAPACIDAD DE SUELOS	55
CLIMATICO	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	45
	CLASIFICACIÓN CLIMATICA	55

Fuente: (Agrosavia ,2014)

**Figura 1- Componente ambiental municipio de Gachala - Degradación de suelos**



Fuente: Recurso propio(2023)

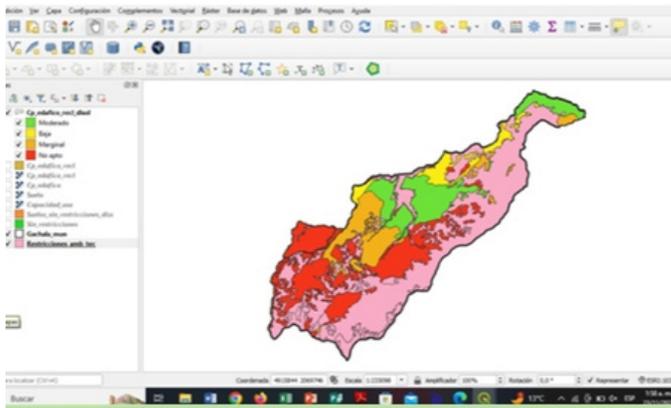
Con los resultados obtenidos en los componentes y el modelo general se genera una paleta de clasificación de la siguiente manera: No apta, Marginal ,Baja ,Moderada, y alta para determinar la clasificación de los suelos Por esta razon se presentan los mapas de los cuatro componentes como lo es el componente, ambiental, climatico y edafico.

**Tabla 5 - Clasificación estandarizada para los resultados espaciales de componentes**

Clasificación cualitativa	Rango Cualitativo	Color
No apto	1- 2,99	Red
Marginal	3 - 4,99	Orange
Baja	5 -99	Yellow
Moderado	6 - 7,99	Light Green
Alta	8 - 10	Dark Green

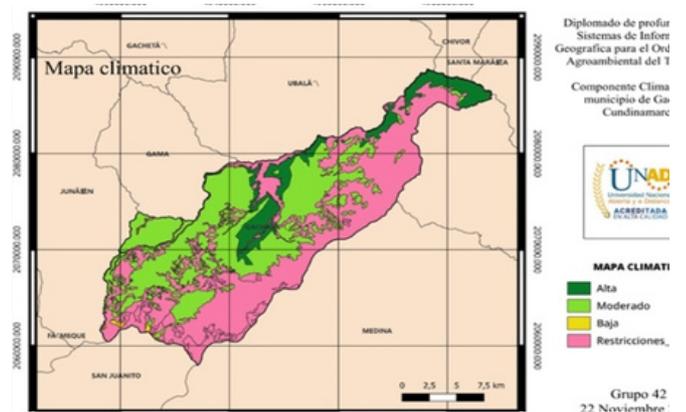
Fuente: (Agrosavia, 2014)

**Figura 2- Municipio de Gachala- Componente edafico - Degradación de suelos**



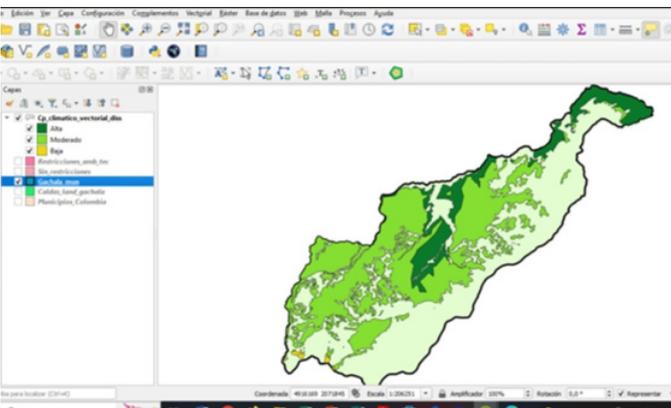
Fuente:Recurso propio( 2023)

**Figura 3- Municipio de Gachala- Componente Climatico - Degradación de suelos**



Fuente:Recurso propio(2023)

**Figura 4. Zonas con mayor degradación de suelos en el municipio de Gachala**



	Zona de Alta.degradación
	Zonas Moderadas de degradación

Fuente:Recurso propio(2023)

**Conclusiones**

Mediante los geoprosesos se logro identificar cada una de las zonas que se ven mas afectadas por la degradación del suelo en el municipio de Gachala , donde se logra determinar que los cultivos son indispensables al momento de mitigar cierto impacto , cubrir el suelo no solo ayuda a reducir sino a prevenir la destrucción del terreno .

Igualmente se resalta la importancia de los sistemas de información Geografica, ya que con la obtención de información como aspectos ambientales, hidrológicos, actividades y uso del suelo podemos obtener las diferentes zonas de mayor vulnerabilidad de deterioro de suelo y así poder analizar y plantear estrategias como solución.

---

El análisis final que se obtiene en la Figura 4, degradación y baja fertilidad de suelos del Municipio de Gachalá, representa una clasificación de las dos áreas más sobresalientes que es alta y moderada, ya que áreas con concentración baja no se encontraron.

Representándose de la siguiente manera zonas con alta degradación se halla un área de 24,32 Km<sup>2</sup>, siendo suelos que necesitan de un cuidado especial para lograr restaurarse, presentando mayor afectación, se muestra una área moderada de degradación de 71,16 Km<sup>2</sup> estos suelos manifiestan mejores condiciones para el desarrollo agrícola y pecuario.

### **RECOMENDACIONES**

Reducir la degradación de los suelos exige el uso constante de técnicas de gestión sostenible de la tierra a lo largo del tiempo, siendo este un tema complicado se llevan a cabo varias técnicas para mejoras

Aplicar técnicas de labranza de conservación: reducir o eliminar las practicas de labranza intensa que perturban la estructura de la tierra y contribuyen a la degradación del suelo, este método ayuda a retener la humedad, mejorar el contenido de materia orgánica y minimiza la degradación de la tierra.

·Rotación de cultivos: esta estrategia consiste en rotar anualmente los cultivos de una franja a otra mejorando la calidad de los suelos.

·Evitar el riego excesivo: utilizar métodos de riego eficaces como el riego por goteo, para evitar la salinización secundaria y la sodificación de los territorios.

·Aplicar cantidad correcta de fertilizantes: La aplicación de la tasa (VRA) basada en el diagnostico del suelo y el análisis de imágenes de satélite puede ayudar a determinar cuanto fertilizante se necesita en cada zona para lograr el rendimiento deseado sin causar daño a la tierra y al medio ambiente.

·Agricultura ecológica: reducir el uso de fertilizantes químicos y aplicar opciones ecológicas (MIP) manejo integrado de plagas.

·Agricultura en curvas de nivel: con este método se mitiga la degradación y la escorrentía del agua, aprovechando mejor el agua lluvia.

Mediante los sistemas de georreferenciación se monitoriza el estado de las áreas que presentan degradación y con la ayuda de datos se obtiene soluciones que sirvan para recuperar las zonas afectadas, ya que estos suelos necesitan mas atención y cuidado, como fertilización extra, porque no están produciendo tanto como podrían (Kogut, 2014)

---

### **Referencias Bibliográficas**

Cardona, A. (2019). Qué es la erosión del suelo: causas y consecuencias. Ecología Verde. <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-erosion-del-suelo-causas-y-consecuencias-1500.html>

Kogut, P. (2014). Degradación de suelos. EOSDA. <https://eos.com/es/blog/degradacion-del-suelo/>

Lopez, D. (2020). Degradación del suelo: tipos, causas, consecuencias y soluciones. ECO. <https://ecotrendies.com/degradacion-del-suelo-tipos-causas-consecuencias-y-soluciones.html>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (2014). Metodología de evaluación de tierras 1:25.000. Biblioteca Digital Agropecuaria de Colombia AGROSAVIA. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/36445>

### **Link de la sustentación**

<https://www.youtube.com/watch?v=RDU5L-DRRvA&t=4s>

---