

**Determinación del nivel de riesgo por inundación  
para el municipio de Soacha, Cundinamarca  
mediante análisis multicriterio en sistemas de información geográfica (sig)**

Cristian Smith Mendoza Guacaneme, csmendozagu@unadvirtual.edu.co

Nicole Tatiana Nieto Peñuela, ntnetop@unadvirtual.edu.co

Anyi Milena Ortiz Bernal, amortizbe@unadvirtual.edu.co

Javier Eliécer Penagos Olivero, jepenagoso@unadvirtual.edu.co

Juan Pablo Rodríguez Lasso, jprodriguezla@unadvirtual.edu.co

Alex Enrique Ordoñez Hoyos, alex.ordonez@unad.edu.co

## **Resumen**

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar el nivel de riesgo de inundación en el municipio de Soacha, Cundinamarca, utilizando un modelo de Análisis Multicriterio creado en un entorno de Sistema de Información Geográfica. La metodología utilizada se desarrolló de la mano de los principios de los SIG, por tanto, la ponderación y la integración de factores se llevó a cabo en el software ArcGIS Pro. Para el primer paso, se necesitaron entradas cartográficas clave: el Modelo de Elevación Digital, el ráster de pendientes, la cobertura terrestre de la ciudad y el ráster de precipitación mensual. Se eligieron estas variables ambientales y físicas debido a su influencia en la frecuencia de las inundaciones. Se utilizó el método de Álgebra de Mapas (Suma Ponderada), en el cual la precipitación y la distancia entre drenajes se le asignaron las ponderaciones más altas, un 35% y un 30%, respectivamente. El modelo espacial resultante fue reclasificado en cinco categorías. Los hallazgos más significativos fueron que las áreas de riesgo alto y muy alto constituyen alrededor del 36,3% del territorio, ubicándose sobre todo en los corredores próximos al río Bogotá y a quebradas, así como en zonas de pie de monte con gran escorrentía superficial. Estos resultados muestran que es urgente mejorar las tácticas de regulación, gestión del riesgo y ordenamiento territorial para reducir la susceptibilidad de los asentamientos humanos en las zonas identificadas.

**Palabras claves:** Riesgos de inundación; Sistemas de Información Geográfica (SIG); Modelación Espacial; Drenajes / Red Hídrica; Precipitación; Análisis Multicriterio.

## **Introducción**

El aumento de eventos hidrometeorológicos extremos asociado al cambio climático ha incrementado la probabilidad de inundaciones en áreas urbanas densamente pobladas (IDEAM, 2023). En Colombia, esta tendencia se ha hecho evidente en episodios recientes como las inundaciones de noviembre de 2024, vinculadas principalmente a los efectos del cambio climático generado por actividades humanas (ClimaMeter, 2024). En el municipio de Soacha, esta situación adquiere especial relevancia debido a su rápido crecimiento urbano, la ocupación de zonas

naturalmente inundables y la reducción de áreas de drenaje, factores que elevan la exposición frente a lluvias intensas.

Los estudios preliminares señalan que entre el 19 % y el 20 % del territorio evaluado aproximadamente 121 km<sup>2</sup> de un total estimado de 630 km<sup>2</sup> presenta niveles de riesgo medio, alto o muy alto. Además, las áreas clasificadas en riesgo alto y muy alto coinciden con corredores hídricos como el río Soacha y quebradas como Tibanica, Danubio y El Regalo, históricamente asociadas a desbordamientos y emergencias recurrentes (Cuervo, 2021). A lo largo de los últimos años, el municipio ha enfrentado eventos significativos: la inundación de 2002 que afectó al menos a 15 barrios (El Tiempo, 2002) y los episodios recurrentes registrados entre 2024 y 2025 en sectores como Compartir, Tierra Blanca, Quintanares, El Carmen y San Mateo (Salazar, 2024). A ello se suma que el río Soacha presenta tramos con profundidades considerables, incrementando la posibilidad de desbordamientos ante lluvias extremas (Cuervo, 2021). Todo este panorama refuerza la urgencia de estudiar el riesgo de inundación en Soacha mediante metodologías rigurosas y basadas en evidencia técnica (Hernández Sampieri, 2019).

Frente a este escenario, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han consolidado como herramientas esenciales para analizar fenómenos complejos, integrar múltiples capas de información y evaluar riesgos de manera precisa (Escolano Utrilla, 2015) (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020). Investigaciones recientes han demostrado su eficacia en el estudio de inundaciones bajo escenarios de cambio climático, en la evaluación de impactos sobre actividades socioeconómicas y en la implementación de metodologías avanzadas de análisis multicriterio (Djanibekov, Polyakov, Craig, & Paulik, 2024) (Sosa-Franco, Pérez-Guerra, & Elena-Ruiz Pérez, 2023). Con base en estas capacidades, este ejercicio aplicará un modelo de análisis multicriterio en un entorno SIG para integrar variables claves asociadas al riesgo de inundación y generar un mapa que represente la distribución espacial de esta amenaza en el municipio. Este producto permitirá realizar una primera interpretación de las zonas más críticas y aportar insumos valiosos para la gestión territorial y la toma de decisiones locales.

## **Objetivos**

### ***General***

Determinar el nivel de riesgo por inundación en el municipio de Soacha, Cundinamarca, mediante la aplicación de un modelo de análisis multicriterio en un entorno SIG que integre variables físicas y ambientales relevantes para identificar las zonas con mayor susceptibilidad.

### ***Específicos***

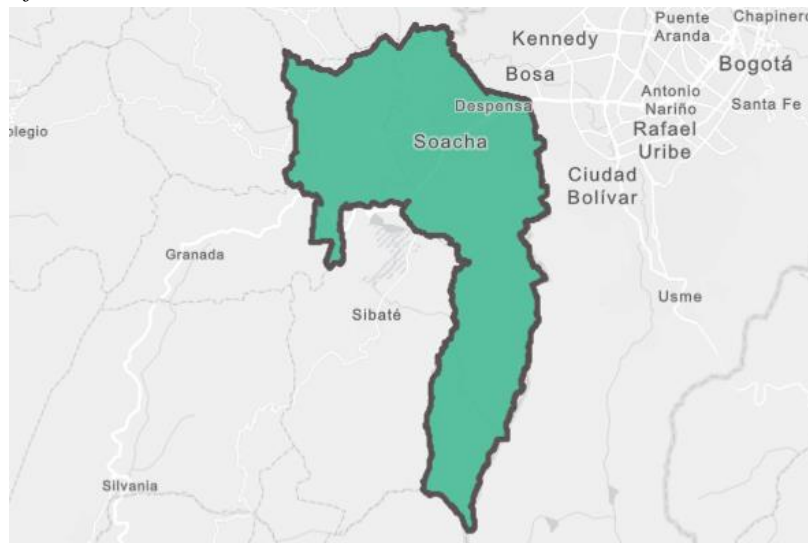
1. Compilar, organizar y preparar los insumos cartográficos y ambientales necesarios para el análisis, configurando el sistema de referencia espacial MAGNA–SIRGAS CTM12 y realizando el recorte y estandarización de capas como modelo de elevación digital, pendientes, drenajes, cobertura del suelo y precipitación.
2. Procesar y generar las variables hidrológicas y ambientales requeridas para el modelo, incluyendo la derivación de drenajes a partir del MDE, la reclasificación de coberturas del suelo y precipitación, y la estandarización de criterios según su influencia en la susceptibilidad a inundaciones.
3. Integrar los criterios mediante un análisis multicriterio en SIG para producir el modelo espacial de riesgo, aplicando ponderaciones definidas y operaciones en Raster Calculator para obtener las categorías finales de riesgo y generar el mapa que identifique las zonas más susceptibles del municipio.

### Identificación del Caso de Estudio

El estudio se desarrolló en el municipio de Soacha, Cundinamarca; es el municipio más poblado del departamento con una población de 792.515 habitantes y un área de extensión total de 182 km<sup>2</sup> (DANE, 2022). Su altitud es de 2,450 msnm, Limita al norte con los municipios de Bojacá y Mosquera, al sur Sibaté y pasca, al oriente con la capital Bogotá D.C, al occidente con granada y san Antonio del Tequendama; su actividad económica se basa principalmente en su comercio, agricultura e industria.

### Figura 1.

*Ubicación Geográfica*



*Nota: Adaptada de mapa municipio de Soacha, 2021(www.ider.cundinamarca.gov.co)*

**Figura 2.**

*División Administrativa de Soacha*



*Nota: Adaptada de mapa división política-administrativa de Soacha, 2025 (www.google.com).*

según datos del SIGAM (2021) en su zona urbana se conforma por 6 comunas (compartir, centro, la despensa, cazuca, san mateo, san Humberto) que se conforman por 368 barrios aproximadamente; en su zona rural se conforma por 2 corregimientos (chacua la cabrea y el charquito) y 14 veredas rurales (alto de cabra, chacua, fusungá, Hungría, panamá, romeral, san Jorge, Villanueva, primavera, alto de la cruz, bosatoma, canoas, cascajal, el charquito, san francisco).

**Características de riesgo de inundación**

**Pendientes - riesgo de escorrentía:** hay aéreas de montaña con pendientes que aumentan las corrientes de agua y su velocidad en épocas de lluvia, por lo cual la vulnerabilidad a inundaciones en lluvias intensas aumenta.

**Ubicación - riesgo fluvial:** su ubicación se encuentra en la cuenca del río Bogotá que es uno de los principales de la región, esto hace que el municipio sea más vulnerable a los desbordamientos del río que puede ser causado por lluvias intensas.

**Humedales y cuerpos de agua - riesgo pluvial:** Soacha es rico en humedales teniendo más de 10 en su territorio, estos humedales cuentan con caudales de agua estancados que por falta de responsabilidad social se han dejado en deterioro causando el taponamiento de sus caudales (entradas y salidas) generando que el agua no tenga una regulación adecuada, aumentando de esta

forma la contaminación por estancamientos, alteración en las vías flúyales de agua y posibles inundaciones (Zurich Seguros, 2023).

**Asentamientos informales – riesgo fluvial catastrófica:** el desplazamiento de familias por inestabilidad económica y por la violencia, generar que familias ocupen espacios de alto riesgo y además de hacer sus asentamientos en humedales y áreas que funcionan como adsorción y vía de fuentes flúyales de agua en épocas intensas de lluvia, por lo que al tener ocupación de personas se obstruye estos canales generando mayor retención de agua (Zurich Seguros, 2023)

**Lluvias – riesgo pluvial:** el cambio climático y el efecto invernadero ha generado que los patrones y épocas de lluvias sean más intensas, Soacha al estar en una altitud alta tiende a tener épocas de lluvia a lo largo del año, pero estas en los últimos años se han intensificado provocando que las cantidades de lluvia sean más altas provocando crecientes súbitos, desbordamiento de vías fluyentes, etc.

**Urbanización descontrolada – riesgo de exposición:** como se menciona anteriormente sobre los humedales que ha sido alterados y deteriorados, a esto se suma la construcción descontrolada sin planificación de la urbanización y sin controles, tomando posición de aéreas donde se han identificado humedales que son de adsorción natural de agua, la ocupación y aumento de la urbanización en estas áreas generar un descontrol en la retención de agua poniendo en riesgo la población (Zúrich, S.f.).

**Deterioro ambiental – riesgo múltiple acelerado:** la contaminación es uno de los principales causantes de deteriorar los recursos naturales, además de afectar directamente en el recurso hídrico, humedales deteriorados, mal manejo de aguas residuales, mal adecuación del sistema de alcantarillado, deslizamientos, etc. estas consecuencias causa mayor retención de agua en épocas de lluvias intensas y mal drenaje natural del agua, de tal forma se altera estos sistemas naturales provocando mayor riesgo de inundaciones y afectaciones (Zurich Seguros, 2023).

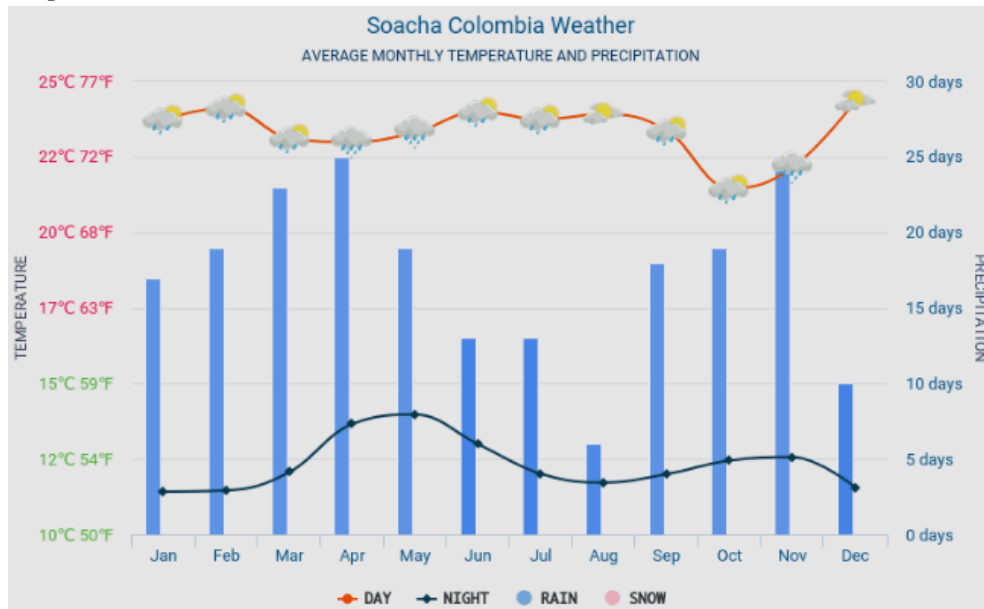
### **Características climáticas de precipitación**

Soacha se caracteriza por tener variabilidad climática que va de tener un clima de bosque seco a bosque húmedo montano esto permite mantener veranos e inviernos de tiempos cortos y variables durante el año

**Variabilidad de la zona de ubicación:** varía su clima según sus zonas montañosas y sabana, la parte central norte es considerado bosque seco mientras que en su parte sur occidental suele ser húmedo y con mayor precipitación debido a ser zona de clima bosque húmedo. Además, su altitud de 2,450 msnm permite aumentar estas variaciones obteniendo tiempos de verano frescos y de

invierno húmedos, su temperatura en promedio esta de 7°C – 19°C y un promedio de precipitaciones de 820mm durante el año.

**Figura 3.**  
*Clima y Tiempo Soacha*



*Nota: Promedio de temperaturas mensuales y tiempo, adaptada de grafico clima y tiempo en Soacha,2025 (<https://hikersbay.com>)*

con base a datos de Gonzales (2019), la precipitaciones se pueden calcular por medio temperatura mojada, la cual se define como día mojado cuando cae como mínimo 1mm de agua en ese día, con base en estos datos se estima la época mojada y época seca; Soacha presenta variabilidad en estas temporadas, presentado mayor temporada de humedad entre los meses de marzo a diciembre con una posibilidad del 50% que un día sea mojado, en cambio se estima la temporada seca entre los meses de diciembre a marzo donde las posibilidades de tener precipitaciones o día mojados es de solo un 25%. Teniendo en cuenta que abril es el mes donde mayor es la precipitación con una probabilidad del 75% que durante el mes de abril los días sean de precipitaciones con un promedio de 194mm siendo el 27-28 de abril de mayores precipitaciones durante el mes.

**Metodología**

La metodología utilizada en la modelación del riesgo de inundación se desarrolló mediante los principios de los sistemas de información geográfica, utilizando el software ArcGIS pro como herramienta para el análisis espacial, integrando diversos factores físicos y ambientales que influyen en la incidencia de inundaciones.

Los SIG permiten integrar los datos espaciales de diferentes fuentes, analizarlos mediante operaciones matemáticas y espaciales, y además presentar los resultados de forma cartográfica, lo que resulta indispensable en estudios de riesgo y ordenamiento territorial (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020).

### **1. Organización de datos y configuración espacial**

Como primer paso se configuro el sistema de referencia espacial del proyecto en MAGNA – SIRGAS CTM12. Este paso es primordial ya que evita errores de desplazamiento espacial entre capas y asegura la confiabilidad de los resultados cartográficos (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020).

### **2. Carga y preparación de insumos**

Posteriormente se agregaron al proyecto los insumos cartográficos para el análisis modelo de elevación digital, ráster de pendientes, shapefile de Soacha, shapefile cobertura de tierras y ráster de precipitación mensual.

Cargada la información se realizó el recorte mediante extracción por mascara de cada capa delimitando el municipio de Soacha (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020). señala que el procesamiento de datos es un componente esencial para evitar errores y asegurar la compatibilidad entre capas.

### **3. Procesamiento de drenajes principales**

Con el modelo de elevación digital del municipio de Soacha se generó el mapa de distancia de drenajes, uno de los factores importantes en la evaluación de riesgo de inundaciones. Según (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020) los MDE permiten derivar información geomorfológica e hidrológica fundamental para comprender procesos del paisaje.

En este punto se aplicaron:

**Fill:** para eliminar depresiones que interfieran con el flujo

**Flow direction:** para identificar la dirección del agua

**Flow accumulation:** esta herramienta es una de las funciones más relevantes del SIG para entender el comportamiento del agua ya que identifica los puntos donde el flujo se conecta, (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020).

Dando como resultado un ráster donde las celdas con una acumulación mayor son los cauces principales donde se calculó el 1% del valor máximo en el Flow accumulation y los valores inferiores se les dio la clasificación de no data, generando así los principales drenajes del municipio.

#### 4. Procesamiento y reclasificación de la cobertura de precipitación

La variable de precipitación es clave en la generación de inundaciones, para esto el ráster se recortó al tamaño del shapefile del municipio de Soacha, posteriormente se reclasificaron en cinco intervalos para ello se utilizó la escala de valores ascendente 2, 4, 6, 8 y 10. Esta reclasificación permite transformar variables cualitativas en categorías comparables lo que constituye una práctica habitual en el análisis espacial multicriterio (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020).

#### 5. Procesamiento y reclasificación de la cobertura del suelo

Inicialmente la cobertura del suelo la cobertura de tierra se recortó con el shapefile del municipio de Soacha y se agruparon las clases simplificando la información, posterior se convirtió de formato vectorial a ráster asegurando la compatibilidad con las demás capas fue necesario convertir las capas a este formato para poderlo integrar en el análisis, para finalizar se reclasifico y asignaron valores de 2, 4, 6, 8, y 10 don de 2 es un riesgo muy bajo y 10 muy alto.

**Tabla 1**

*Clasificación de Coberturas de Suelo nivel 2*

<b>Corine Land Cover Nivel 2</b>	<b>Clasificación de valores</b>
1.1. Zonas urbanizadas	6
1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	2
1.3. Zonas de extracción mineras y escombreras	4
1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	4
2.1. Cultivos transitorios	8
2.2. Cultivos permanentes	8
2.3. Pastos	4
2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	8
3.1. Bosques	2
3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	4
3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	6
4.1. Áreas húmedas continentales	8
4.2. Áreas húmedas costeras	6
5.1. Aguas continentales	10
5.2. Aguas marítimas	6

*Nota: La tabla presenta una sugerencia de valores de riesgo para cada cobertura del suelo. Puede ajustarse según la realidad ambiental, social y económica del municipio.*

## 6. Análisis multicriterio

Una vez se estandarizaron los criterios, se asignaron unas ponderaciones para definir el peso de cada variable en el modelo

**Tabla 2**

*Criterios de Análisis para el Riesgo de Inundación*


<b>Factor</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>/100</b>
Modelo de elevación digital DEM	10%	0,1
Pendientes	15%	0,15
Cobertura de tierras (Land cover)	10%	0,1
Precipitación	35%	0,35
Distancia entre drenajes	30%	0,3
<b>Total</b>	100%	1

*Nota: Esta tabla muestra los cinco factores del análisis de riesgo de inundación y el porcentaje de influencia de cada uno, así como su valor en escala decimal para aplicar en un análisis multicriterio.*

La integración de los criterios se llevó a cabo mediante la herramienta de suma ponderada, incorporando las capas reclasificadas. Esta operación es clave porque permite transformar múltiples capas en modelos que representan los fenómenos de forma integrada (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020). El resultado se reclasificó para generar cinco categorías: riesgo muy bajo, riesgo bajo, riesgo medio, riesgo alto y riesgo muy alto. Para la presentación final, se convirtió el ráster a polígono y, para mejorar la geometría, se aplicó la herramienta “suavizar polígono”. Posteriormente, al simplificar los datos, se abrió la tabla de atributos de la capa y se añadieron dos columnas: “Class\_riesgo”, donde se asignaron los valores correspondientes según la tabla, y “Área\_km2”, en la cual se calculó la geometría para determinar el área de cada zona de riesgo.

**Tabla 3**

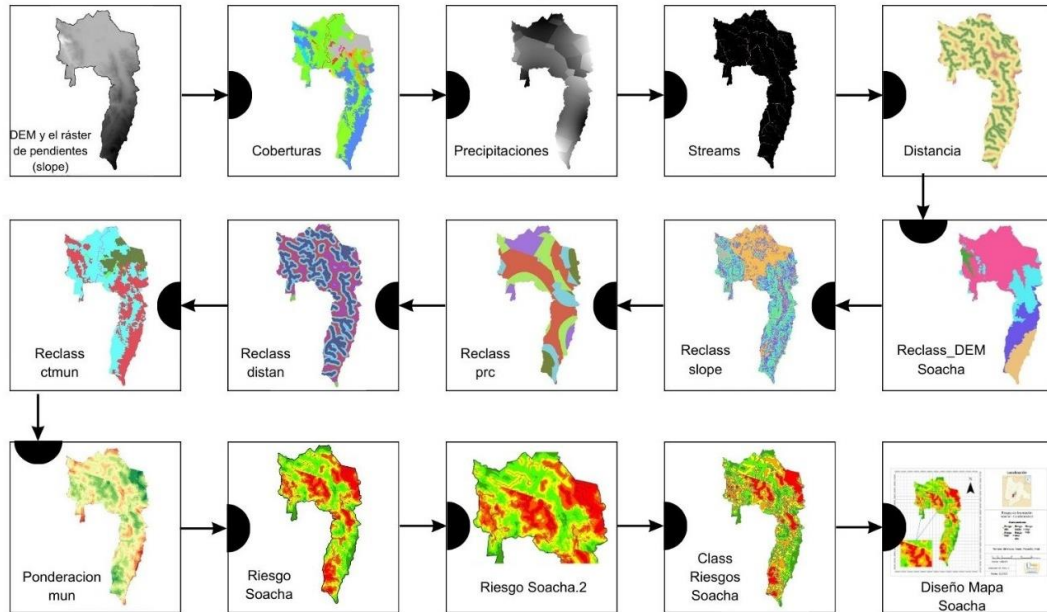
*Reclasificación del Riesgo por Inundación*

<b>Clasificación cualitativa</b>	<b>Valores</b>	<b>Simbología</b>
Riesgo muy bajo	1	
Riesgo bajo	2	
Riesgo medio	3	
Riesgo alto	4	
	5	

*Nota: La tabla muestra la clasificación del riesgo de inundación en cinco niveles y utiliza un código de colores para su identificación.*

**Figura 4**

*Diagrama de Procesos, Riesgo de Inundación Soacha*

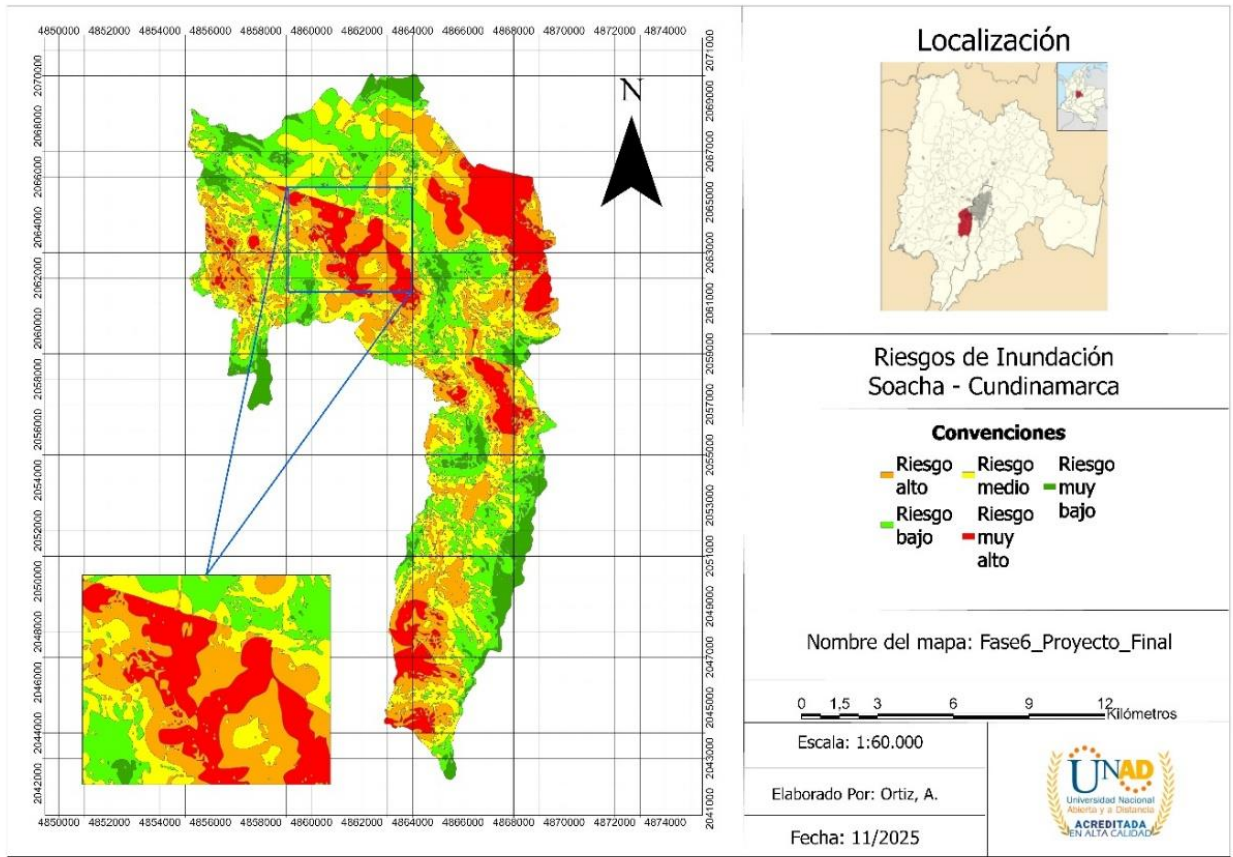


Identificando con claridad las zonas más susceptibles a inundaciones en el municipio de Soacha. Como explica (Olaya, Sistemas de Información Geográfica, 2020).la capacidad de integrar diferentes variables mediante la utilización de algebra de mapas es una de las funciones más importantes de los SIG.

**7. Generación del mapa final**

Finalmente se realizó un diseño del mapa de riesgo por inundación del municipio de Soacha. Este mapa es el producto principal del proceso metodológico donde podemos visualizar de manera integral el análisis multicriterio aplicado.

**Figura 5**  
*Diseño Mapa Riesgo de Inundación Soacha*



**Resultados**

- Zonas de riesgo

**Tabla 4**

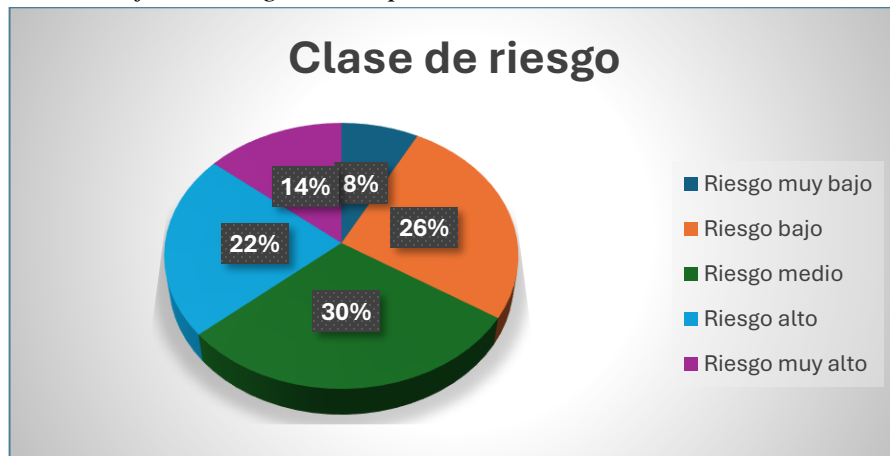
*Porcentaje de Áreas de Riesgo de Inundación en Soacha*

Clase de riesgo	Área (Km <sup>2</sup> )	Valor porcentual (%)
Riesgo muy bajo	14,3	7,7
Riesgo bajo	48,6	26,3
Riesgo medio	54,7	29,6
Riesgo alto	41,3	22,4
Riesgo muy alto	25,7	13,9
<b>Área total Soacha</b>	<b>184,6</b>	<b>100</b>

*Nota: Relación de las áreas en km<sup>2</sup> en riesgo de inundación y porcentaje del área total del Soacha*

**Figura 6**

*Gráfico de Porcentaje de Riesgo municipio de Soacha*



- Estimación de áreas afectadas

A partir de las imágenes ráster obtenidas correspondientes al nivel de riesgo para el área de estudio, es posible determinar la extensión total del territorio afectado. El municipio de Soacha cuenta con seis comunas en su zona urbana (Compartir, Soacha Central, La Despensa, Cazucá, San Mateo y San Humberto) y dos corregimientos en su zona rural (Corregimiento 1 y Corregimiento 2).

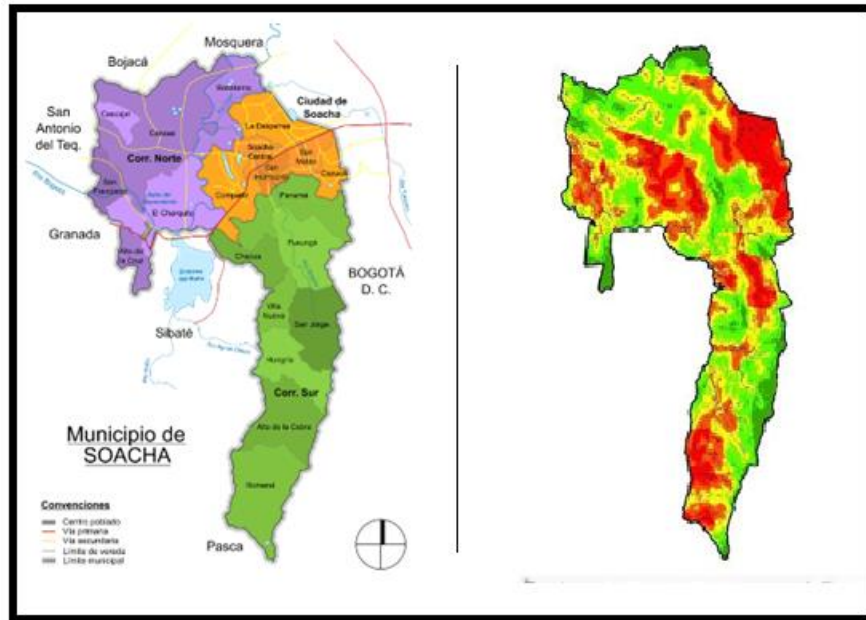
El análisis espacial evidencia que las zonas con mayor afectación por inundaciones se localizan en:

- Corregimiento 1: San Francisco, Canoas y El Charquito.

- Comuna Soacha Central: La Despensa, San Mateo, Cazucá, San Humberto y Compartir.
- Corregimiento 2: Panamá, Fusungá, Chacua, Hungría, Alto de la Cabra y Romeral.

**Figura 7**

*Paralelo de Mapa Geográfico y Área en riesgo*



*Nota: Paralelo de mapa geográfico y área en riesgo de inundación, adaptada de mapa de Soacha, 2025 (www.google.com).*

**Tabla 5**

*Porcentaje de Zonas de Riesgo de Soacha*

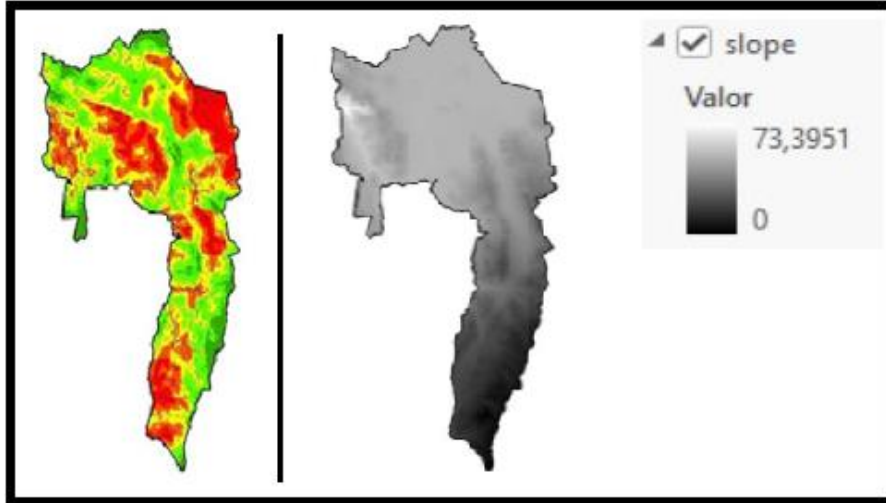
Zonas totales	19
Zonas afectadas	10
Equivalente porcentual	52,63%

En conjunto, de las diecinueve áreas que conforman el municipio de Soacha, el fenómeno hidrológico afecta aproximadamente el 52,63% del territorio estudiado, constituyéndose en un factor de riesgo significativo para la población y las actividades productivas (CAR, 2014).

- Área geográfica

**Figura 8**

*Paralelo de capa mapa ArcGIS Pro, capa de Área en Riesgo y capa de Pendientes*



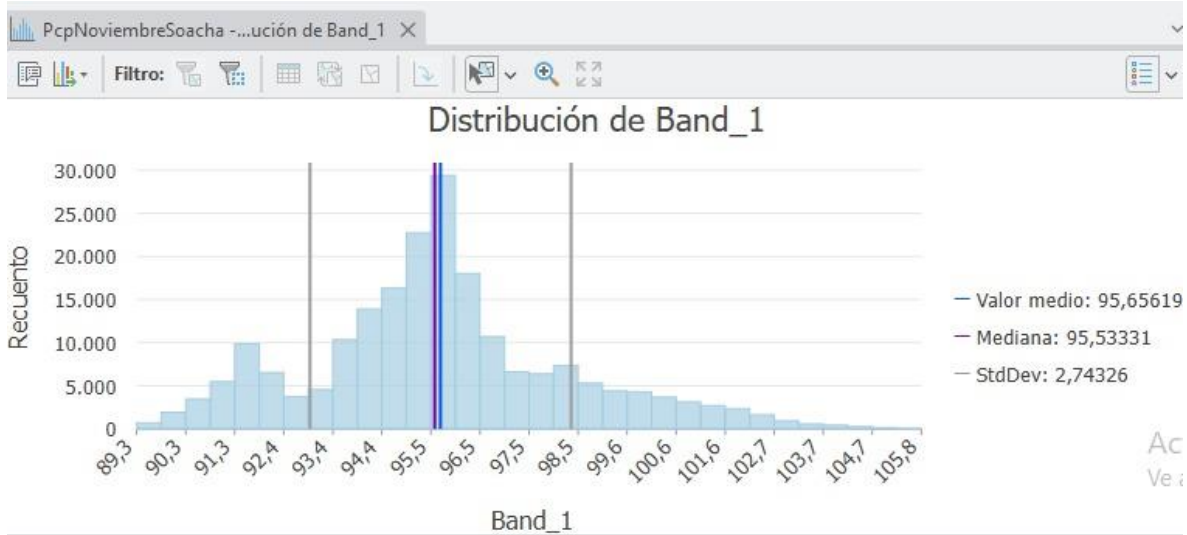
El análisis del ráster de pendiente obtenido, se evidencio las áreas de mayor elevación y los sectores más susceptibles a acumulación de escorrentía en el municipio, Aunque las áreas altas presentan menor amenaza, es la zona central de Soacha la que evidencia mayor afectación debido a que el agua fluye hacia las cotas más bajas, donde el suelo tiene menor capacidad de infiltración, por lo cual, esta llega a las zonas más bajas del municipio provocando las inundaciones. Dentro de esta problemática se debe resaltar otros hechos, como los sedimentos acumulan y residuos sólidos mal dispuestos por la explosión demográfica del municipio que bloquean el sistema de alcantarillado en conjunto, generando impactos negativos a los humedales.

- Comparativo de precipitaciones

El análisis comparativo de los valores medios de precipitación para el mes de noviembre se realizó tomando como referencia los registros (CAR, 2014) y los valores del año 2024. Esta comparación permite contextualizar los incrementos en precipitación y su relación con el comportamiento reciente del riesgo de inundaciones en el municipio.

### **Figura 9**

*Precipitación Noviembre Soacha*



Nota: Adaptada de PcpNoviembrede Soacha, 2025 (<https://sie.car.gov.co/>).

**Figura 10**

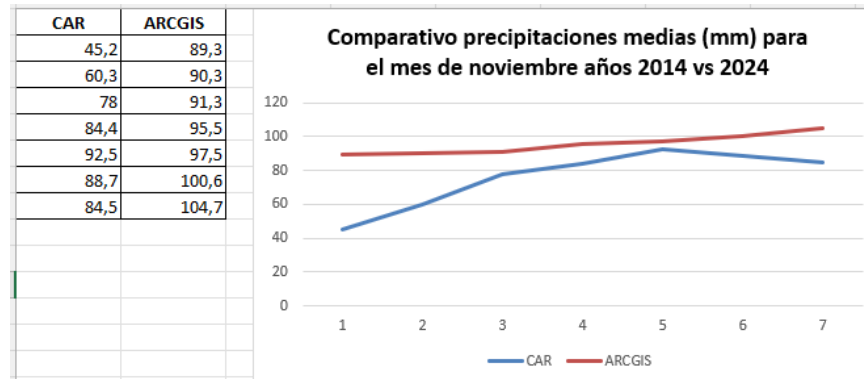
Valores Mensuales Precipitación de Soacha

C A R - CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA												
SICLICA - Sistema de Información Climatológica e Hidrológica												
VALORES TOTALES MENSUALES DE PRECIPITACIÓN (mm)												
ESTACIÓN : 2120166 FUTE EL												
Latitud	4° 35' 51,5" N	X=N=1000160	Departamento	CUNDINAMARCA	Corriente	R. BOGOTÁ	Categoría	PM				
Longitud	74° 16' 54,6" W	Y=E=977324	Municipio	SOACHA	Cuenca	R. BOGOTÁ	Fecha Instalación	9/01/1959				
Elevación	2633 m.s.n.m		Oficina Provincial	11 SOACHA			Fecha Suspensión					
AÑO	ENER	FEBI	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2014	24,6	39,3	32,9	29	81	31,2	17,1	13,5	35	89	76,2	46

Nota: Adaptada de Valores Mensuales Precipitación de Soacha, 2025 (<https://sie.car.gov.co/>).

**Figura 11**

Comparación resultados Argis versus datos de la CAR



## Conclusiones

- La evaluación multicriterio en SIG determinó que cerca del 36.3% del territorio de Soacha tiene un alto o muy alto riesgo de inundación, lo cual se concentra en áreas urbanas bajas y corredores hídricos. La metodología se mostró como un instrumento fundamental y exacto para la gestión territorial en situaciones urgentes y la planificación de zonas vulnerables.
- La identificación de los diferentes riesgos de inundación con base en el uso de la SIG y su análisis muestra como el municipio de Soacha se encuentra en un estado vulnerable con diferentes niveles de riesgo, afectando zonas del municipio y población en general, dichas características se centran en laderas, cuenca del rio Bogotá, humedales, condiciones climáticas y expansión de su urbanización afectando zonas urbanas y rurales.
- La aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la identificación y evaluación de riesgos dentro de un territorio constituye una estrategia analítica esencial para la gestión proactiva de desastres. La incorporación de esta herramienta transforma la gestión del riesgo de una respuesta reactiva a un proceso preventivo e informado, sirviendo como el pilar tecnológico para la toma de decisiones basadas en evidencia geográfica que protegen los intereses del municipio de Soacha.
- Los resultados obtenidos evidencian la necesidad de fortalecer los sistemas de monitoreo hidrometeorológico y la actualización permanente de la información espacial en Soacha, especialmente ante el incremento de eventos extremos asociado al cambio climático. La identificación detallada de las zonas críticas permite no solo priorizar intervenciones en infraestructura y drenaje, sino también orientar políticas públicas enfocadas en la protección de ecosistemas estratégicos que cumplen funciones de regulación hídrica. Asimismo, la incorporación de herramientas SIG en los procesos institucionales abre la puerta al desarrollo de modelos predictivos y escenarios prospectivos que mejoren la capacidad de respuesta del municipio.

## Recomendaciones

- Para gestionar las áreas de alto riesgo, se aconseja aplicar estrictamente los resultados en el Plan de Ordenamiento Territorial. Intervenir las redes de alcantarillado, supervisar los humedales como zonas esenciales para la regulación del agua y gestionar la expansión urbana des planificada son acciones necesarias.
- Para promover y planificar rutas que mitigue los riesgos de inundación, es importante conocer las zonas vulnerables y de mayor riesgo, generar estrategias con base en la identificación de los diferentes aspectos de causa de riesgo y características geográficas territoriales del municipio; fortaleciendo las estrategias de prevención y evaluación por posibles inundaciones y zonas afectadas.

- Intervenir las redes de comunicación del sistema de alcantarillado para un flujo y descarga más eficaz evitando así la saturación de este a causa de sedimentos en el municipio de Soacha, Cundinamarca.
- Fortalecer el cuidado y monitoreo de ecosistemas estratégicos, como humedales y áreas de recarga cercanos al municipio de Soacha, dado que desempeñan funciones esenciales en la regulación del agua y en la atenuación de eventos hidrológicos extremos.
- Atender las comunidades más vulnerables localizadas en las zonas de riesgo alto y muy alto en el municipio de Soacha, priorizando la reubicación de estas.
- Promover campañas comunitarias de prevención y educación ambiental que permitan a la población comprender los riesgos presentes en su entorno y adoptar medidas de autoprotección frente a eventos de inundación. Es fundamental impulsar programas de sensibilización que fortalezcan las buenas prácticas y contribuyan a reducir la vulnerabilidad local.

### Referencias bibliográficas

- CAR. (11 de 2014). *Boletín hidrometeorológico mensual: Jurisdicción CAR*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR: <https://sie.car.gov.co/server/api/core/bitstreams/8bd49b01-e47e-4bf9-b87a-bb2e801db58d/content>
- ClimaMeter. (2024). *November 2024 floods in Colombia mostly exacerbated by human-driven climate change*. Obtenido de <https://www.climameter.org/20241108-09-colombia-floods>
- Cuervo, E. (2021). *Establecimiento de la vulnerabilidad por inundación del río Soacha en tres comunas del municipio de Soacha, Cundinamarca.(Trabajo de grado)*. Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <https://cienciaabierta.uan.edu.co/Record/repositorio.uan.edu.co-123456789-2914/Details?sid=21890&lng=es>
- DANE. (2022). *Encuesta multipropósito Bogotá* . Obtenido de Cundinamarca (EM). (Boletín) (pág. 4): [https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/boletin\\_soacha\\_cumplimiento\\_ods\\_0.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/boletin_soacha_cumplimiento_ods_0.pdf)
- Djanibekov, U., Polyakov, M., Craig, H., & Paulik, R. (2024). *Flood Impacts on Agriculture under Climate Change: The case of the Awanui Catchment, New Zealand*. Obtenido de Economics of Disasters and Climate Change, Vol. 8, pp. 283–316: <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.1007/s41885-024-00147-3>
- El Tiempo. (14 de noviembre de 2002). *Torrencial lluvia inundó 15 barrios de Soacha*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1339455>
- Escolano Utrilla, S. (2015). *Primera parte. 2. La representación del espacio geográfico en los SIG: Modelos de datos*. Obtenido de Sistemas de información geográfica: Una

- introducción para estudiantes de geografía (pp. 47-78). Prensas de la Universidad de Zaragoza.: <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/lc/unad/titulos/44840>
- Hernández Sampieri, R. (2019). *Metodología de la Investigación Plus*. McGrawHill. Obtenido de <https://www-ebooks7-24-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/?il=34866>
- IDEAM. (2023). *Tendencias de cambio climático para la precipitación en Colombia durante 1981-2020 (Nota Técnica IDEAM-METEO/003-2023)*. Obtenido de [https://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new\\_modelo/DOCUMENTOS/2023/Nota%20T%C3%A9cnica%20IDEAM-METEO%20003-2023.pdf](https://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new_modelo/DOCUMENTOS/2023/Nota%20T%C3%A9cnica%20IDEAM-METEO%20003-2023.pdf)
- Olaya, V. (8 de Julio de 2020). *Sistemas de Información Geográfica*. Obtenido de Open Library: [https://openlibrary.org/works/OL17311222W/Sistemas\\_de\\_Informaci%C3%B3n\\_Geogr%C3%A1fica](https://openlibrary.org/works/OL17311222W/Sistemas_de_Informaci%C3%B3n_Geogr%C3%A1fica)
- Olaya, V. (08 de julio de 2020). *Sistemas de Información Geográfica*. Obtenido de [https://openlibrary.org/works/OL17311222W/Sistemas\\_de\\_informaci%C3%B3n\\_geogr%C3%A1fica](https://openlibrary.org/works/OL17311222W/Sistemas_de_informaci%C3%B3n_geogr%C3%A1fica)
- Salazar, E. (17 de 11 de 2024). *Fuertes lluvias afectaron al municipio de Soacha*. *El Dorado Radio*. Obtenido de <https://eldoradoradio.cundinamarca.gov.co/noticias/municipios/fuertes-lluvias-afectaron-al-municipio-de-soacha/>
- Sosa-Franco, I., Pérez-Guerra, G. M.-G., & Elena-Ruiz Pérez, M. (2023). *Method for query processing in a geographic information system*. Obtenido de Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, Vol. 32(2), pp. 1–9.: <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=033edfb1-14a2-3d6e-80bf-572383cf71b3>
- Zurich Seguros. (2023). *Resiliencia ante inundaciones Soacha*. (Zúrich Colombia seguros S.A.) (Blog). . Obtenido de <https://www.zurichseguros.com.co/proyecto-de-resiliencia-ante-inundaciones/Soacha>

### **Enlace de YouTube con la sustentación en video**

<https://youtu.be/c-IOgUL1nHM?si=TUgQUTuVCsXM6JNy>