



**FORMULACIÓN DE ESTRETEGIAS DE PREVENCIÓN PARA INUNDACIONES Y  
AVENIDAS TORRENCIALES EN LA CUMBRE, VEREDA CHUNTAME-CAJICÁ**

Nataly Deaza

Katherine Camacho

Sara Obando

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA AMBIENTAL**

Bogotá D.C., Colombia

Año 2025

## **Descripción general del municipio**

Cajicá es un municipio colombiano situado en el centro del departamento de Cundinamarca, perteneciente a la provincia de Sabana Centro. Se encuentra a una latitud de aproximadamente 4°55'N y una longitud de 74°01'O, a una altitud media de 2.558 metros sobre el nivel del mar.

El municipio se caracteriza por un clima templado de montaña, con una temperatura media anual que oscila entre los 12 °C y 16 °C, dependiendo de la zona y la época del año. Su extensión territorial es de aproximadamente 51 km<sup>2</sup>, conformada por una zona urbana en crecimiento y áreas rurales que conservan paisajes agrícolas y ecológicos de gran valor (Gobernación de Cundinamarca, 2020).

Según proyecciones recientes del DANE, Cajicá ha experimentado un notable crecimiento demográfico, impulsado por su cercanía a Bogotá y su desarrollo como una zona residencial y comercial en expansión. Se estima que su población supera los 70.000 habitantes, con una tendencia al alza debido a los procesos de urbanización y mejora en la infraestructura vial y de servicios (DANE, 2023).

Se compone de varias veredas, entre las cuales se encuentra Chuntame, una vereda reconocida por su riqueza natural, sus prácticas agropecuarias tradicionales y su creciente proyección como zona de interés ecoturístico. Esta vereda se caracteriza por sus paisajes rurales, senderos ecológicos y una comunidad que conserva tradiciones campesinas propias de la sabana cundiboyacense. Además, su cercanía con zonas como La Cumbre permite una conexión directa con rutas de senderismo, miradores naturales y espacios que fomentan la conservación del medio ambiente y el desarrollo rural sostenible (David & Yolanda, 2015).

## **Descripción de la zona de estudio**

La Cumbre es una de las zonas rurales más representativas del municipio de Cajicá, ubicada en la parte alta del territorio, lo que le otorga características geográficas y climáticas particulares. Esta vereda se encuentra al noroccidente del casco urbano, en una zona de transición entre el área urbana y las zonas más elevadas y rurales del municipio.

Gracias a su altitud, que puede superar los 2.600 metros sobre el nivel del mar, La Cumbre presenta un clima frío de montaña, con temperaturas que generalmente oscilan entre los 10 °C y 14 °C. La zona está rodeada de vegetación nativa, tierras de vocación agrícola y algunas áreas boscosas que forman parte del ecosistema de la sabana andina (Redacción, 2023).

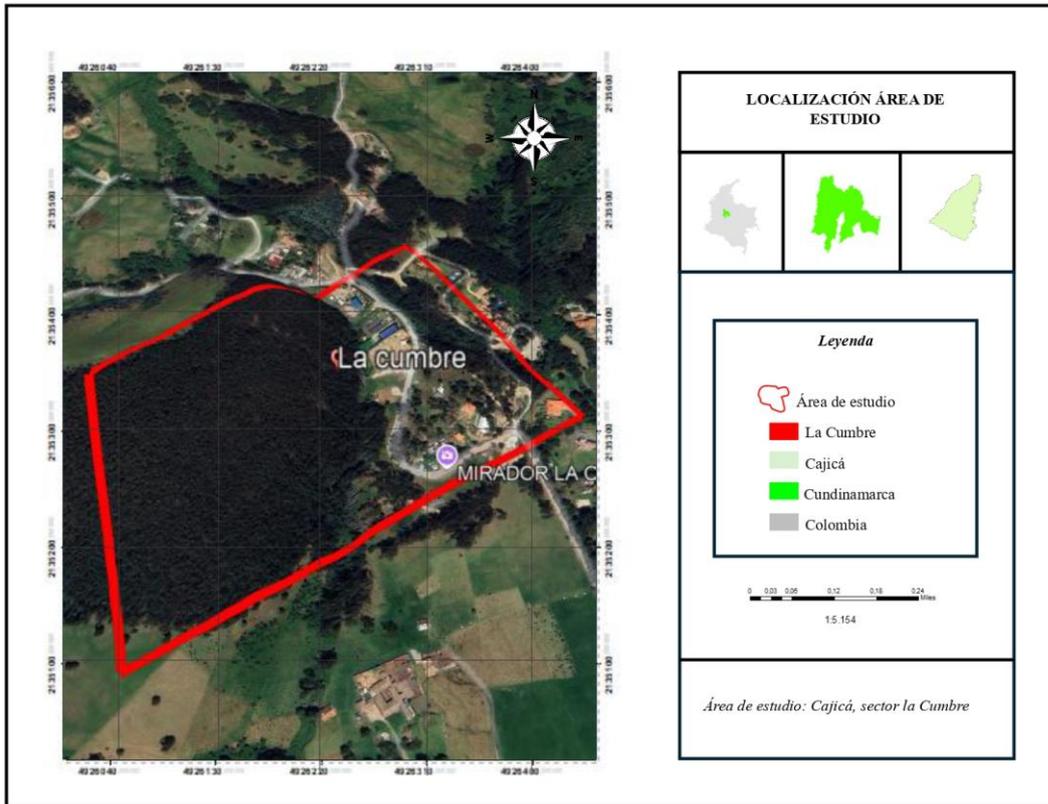
El paisaje de La Cumbre es predominantemente rural, caracterizado por fincas, parcelas productivas y algunos desarrollos residenciales recientes, debido al crecimiento urbano que ha ido extendiéndose hacia las áreas periféricas de Cajicá. No obstante, aún conserva un ambiente tranquilo, con una fuerte conexión con las prácticas agropecuarias tradicionales y un potencial importante para proyectos de conservación ambiental y turismo de naturaleza (*Mirador La Cumbre. Cajicá*, 2020).



**Imagen 1.** Camino mirador La cumbre Fuente: Propia



**Imagen 2.** Mirador la cumbre Fuente: Propia



*Imagen 3.* Mapa área de estudio La cumbre Fuente: Propia

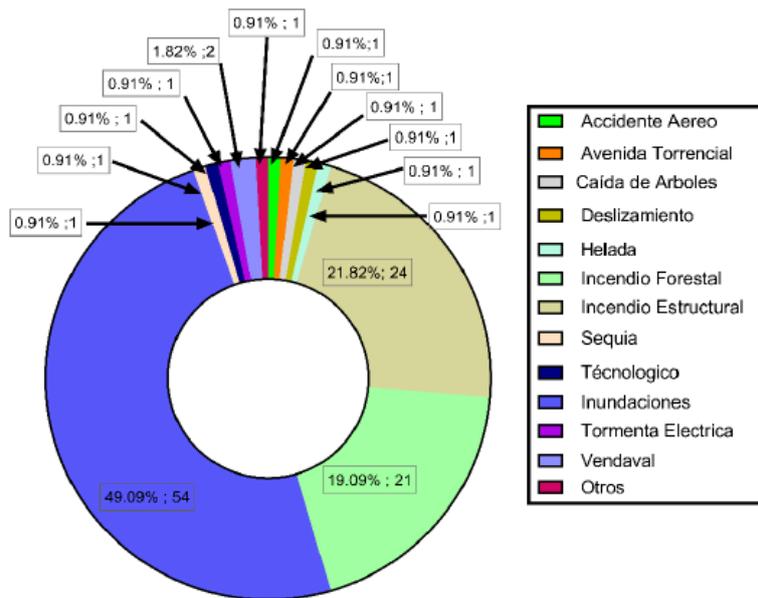
La imagen 3, representa el área de estudio que se desea evaluar en cuanto a las amenazas de inundaciones y las avenidas torrenciales que se pueden presentar en esta zona.

### **Fenómenos amenazantes de Cajicá**

El municipio muestra un patrón de ocurrencia de emergencias que se ajusta a la dinámica observada en el departamento de Cundinamarca. Esto se debe a que, al encontrarse bajo un régimen climático bimodal con temporadas secas y lluviosas, y estar expuesto a fenómenos de variabilidad climática como La Niña (con lluvias intensas) y El Niño (con sequías severas), Cajicá es vulnerable a la manifestación de diversos eventos de emergencia que pueden impactar directamente tanto a la población como a los sectores productivos locales.

De acuerdo con los estudios incluidos en el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Cajicá, se estima que las inundaciones representan aproximadamente el **49%** de los eventos de amenaza identificados en el municipio, convirtiéndose en el tipo de evento más frecuente en comparación con otras amenazas naturales.

En la siguiente gráfica se presenta la distribución porcentual de los diferentes tipos de eventos amenazantes, lo que permite evidenciar la alta incidencia de las inundaciones dentro del contexto local de riesgo.



**Imagen 4,** Eventos registrados entre 1935 y 2017 en el municipio de Cajicá

Fuente: PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, 2019

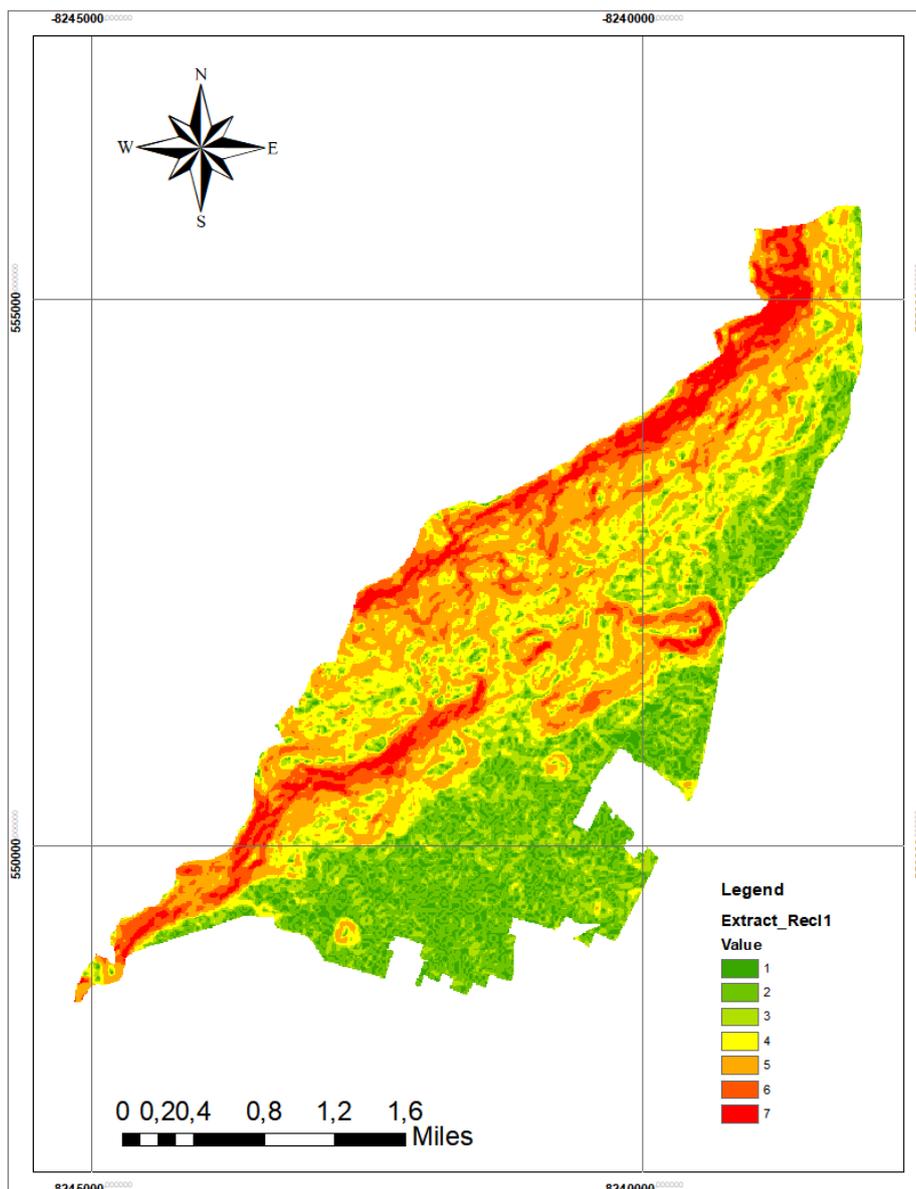
Teniendo en cuenta los fenómenos climáticos previamente mencionados, como La Niña y El Niño, el municipio de Cajicá es susceptible a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, entre los que se destacan las inundaciones y las avenidas torrenciales. En particular, la vereda La Cumbre representa una zona de especial atención debido a su topografía, régimen de precipitaciones y presencia de cuerpos de agua.

En esta área, la existencia de quebradas como **Pozo Hondo**, entre otras, incrementa la probabilidad de avenidas torrenciales durante la temporada de lluvias o en eventos de precipitación extraordinaria. Estas quebradas, al recibir grandes volúmenes de escorrentía en cortos periodos de tiempo, pueden desbordarse o generar flujos súbitos de agua con alta energía, arrastrando sedimentos y materiales que podrían afectar la infraestructura, los ecosistemas locales y la seguridad de la población asentada en sus alrededores.

### **Inundaciones y Avenidas Torrenciales en La cumbre**

Uno de los principales factores de riesgo en La Cumbre es la presencia de fuentes hídricas como la Quebrada Pozo Hondo, la cual, en condiciones de alta precipitación, puede aumentar rápidamente su caudal y desencadenar avenidas torrenciales. Estos flujos súbitos y de gran energía arrastran materiales, sedimentos y vegetación, generando daños potenciales en infraestructura rural, afectaciones al suelo y riesgos para la población asentada en las cercanías.

Además, debido a la limitada capacidad de drenaje del suelo y la ocupación de zonas con pendiente o en cercanía de cauces naturales, se pueden presentar inundaciones localizadas, que agravan la vulnerabilidad del territorio.



**Imagen 5**, Mapa de pendientes, Vereda Chuntame. Fuente: Elaboración propia.

El mapa de pendientes de la vereda Chuntame muestra una variación topográfica importante en el territorio, clasificada en siete rangos de inclinación representados por una escala de colores que va del verde al rojo. Las zonas en verde (valores 1 y 2) corresponden a pendientes suaves, inferiores al 15 %, las cuales son relativamente estables y presentan bajo riesgo de escorrentía superficial e inundaciones, siendo más aptas para actividades agropecuarias y asentamientos humanos. En contraste, las áreas en amarillo, naranja y rojo (valores 4 a 7) indican pendientes moderadas a fuertes, superiores al 25 %, donde el riesgo de erosión, deslizamientos y avenidas torrenciales es significativamente mayor, especialmente en eventos de lluvias intensas. Estas zonas con alta pendiente, ubicadas principalmente en la parte central y noroeste del mapa, deben ser tratadas con medidas de manejo ambiental específicas, como reforestación, terrazas de contención y barreras vegetales, para reducir la velocidad del agua y evitar procesos de degradación del suelo. Esta distribución de pendientes permite identificar claramente los sectores más vulnerables del territorio, lo cual es esencial para la planificación del uso del suelo y la gestión del riesgo en la vereda y sus alrededores, como en la zona de La Cumbre.

## Alternativas

- **Reforestación y conservación del bosque**  
En zonas boscosas, mantener y restaurar la cobertura vegetal es clave. Los árboles y arbustos nativos ayudan a fijar el suelo, reducen la escorrentía y actúan como esponjas naturales que ralentizan el paso del agua. Evitar la tala indiscriminada y promover el manejo forestal sostenible es esencial para conservar el equilibrio hídrico.
- **Zanjas de infiltración y terrazas de contención**  
En áreas con pendiente, pequeñas zanjas o terrazas forestales permiten captar el agua de lluvia y facilitar su infiltración. Estas estructuras reducen la velocidad del agua, previenen la erosión y ayudan a recargar los acuíferos de forma natural.
- **Barreras vegetales a lo largo de cauces**  
Establecer cortinas de vegetación densa a lo largo de quebradas o riachuelos ayuda a frenar el flujo de agua y a retener sedimentos. Estas barreras verdes también protegen la fauna local y fortalecen la resiliencia del ecosistema ante lluvias intensas.
- **Micropresas y estructuras de retención rústicas**  
Pequeñas presas hechas con piedra o madera local se pueden instalar en puntos críticos para contener temporalmente el flujo de agua y disminuir su velocidad. Son de bajo impacto ambiental y muy útiles en quebradas activas o propensas a crecer rápidamente.
- **Caminos forestales con buen drenaje**  
El diseño adecuado de senderos o accesos en el bosque debe incluir cunetas, canales laterales o pasos de agua que conduzcan el agua de forma segura. Esto evita que los caminos se conviertan en canales de escorrentía que arrastren tierra y contribuyan a inundaciones.
- **Humedales naturales o artificiales**  
Los humedales funcionan como zonas de retención de agua. Al permitir que el exceso pluvial se acumule de manera controlada, evitan que se desborde rápidamente hacia zonas bajas. También filtran el agua y enriquecen la biodiversidad del bosque.
- **Mapeo de riesgos de participativo**  
Involucrar a la comunidad en la identificación de zonas vulnerables permite una mejor planificación. A través de mapas y recorridos, se pueden localizar los puntos críticos y priorizar las acciones de mitigación más urgentes.
- **Sistemas de alerta y evacuación**  
Es importante contar con rutas de evacuación claras, señalización visible y sistemas de alerta ante crecidas repentinas. Estos pueden ser desde sensores básicos hasta herramientas comunitarias de monitoreo visual o auditivo.

- **Educación ambiental y prevención**  
Capacitar a la población sobre el rol del bosque en la regulación del agua y los riesgos asociados a malas prácticas (como quemas o talas) fortalece la prevención. Las actividades de sensibilización ayudan a consolidar una cultura de protección ambiental.

## Referencias

1. **FAO (2021).** *Guía sobre soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del riesgo de desastres.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.  
<https://www.fao.org>
2. **UNEP (2021).** *Nature-based Solutions for Climate Change Mitigation and Adaptation.* United Nations Environment Programme.  
<https://www.unep.org/resources/report/nature-based-solutions>
3. **WWF (2020).** *Soluciones naturales al riesgo de desastres: Herramientas prácticas.* Fondo Mundial para la Naturaleza.  
<https://www.wwf.org>
4. **Ceballos-Silva, A. y López-Blanco, J. (2003).** “Delimitación de zonas de riesgo por avenidas torrenciales mediante SIG”. *Investigaciones Geográficas*, UNAM.  
<https://www.scielo.org.mx>
5. **MOP - Chile (2015).** *Guía de diseño de obras de control de cauces en zonas de montaña.* Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Obras Hidráulicas.  
<http://www.doh.gob.cl>
6. **Ibáñez, J. et al. (2016).** “Restauración de cauces fluviales: beneficios hidrológicos y ecológicos”. *Revista Bosque*, Vol. 37(1).  
DOI: 10.4067/S0717-92002016000100003
7. **Ministerio del Ambiente – Perú (2019).** *Lineamientos para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en el marco de la gestión del riesgo de desastres.*  
<https://www.gob.pe/minam>
8. **López Marrero, T. (2008).** “La vulnerabilidad urbana ante inundaciones: estrategias de manejo y adaptación en comunidades expuestas”. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales.*