
ANÁLISIS GEOESPACIAL DEL DESBORDAMIENTO EN LA QUEBRADA MORACÍ, LA CALERA: A TRAVÉS DE GEOPROCESOS EN QGIS: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CRÍTICOS.

LAURA VALERIA PINZÓN GUANUME,
LVPINZONG@UNADVIRTUAL.EDU.CO; CATHERINE RIAÑO LÓPEZ,
CRIANOL@UNADVIRTUAL.EDU.CO; NOHORA NANCY TIBASOSA
RODRÍGUEZ, NNTIBASOSAR@UNADVIRTUAL.EDU.CO; DIRECTOR:
YETFERSSON ARLEY SERRATO VELOSA,
YETFERSSON.SERRATO@UNAD.EDU.CO
06 DE DICIEMBRE DE 2023

RESUMEN

En el municipio de La Calera, se extiende un tramo inquietante de la Quebrada Morací. Este rincón ha ganado notoriedad debido a sus desbordamientos en la temporada de lluvias, desencadenando tragedias en la región. A través del empleo de la avanzada herramienta QGIS y procesos geoespaciales, se han identificado las complejas influencias geológicas que contribuyen a los desbordamientos y a la caída de objetos a lo largo de las orillas de la quebrada. Es esencial subrayar que estas influencias geológicas son secundarias en comparación con la causa primordial, la cual tiene un carácter meteorológico.

El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ha permitido destacar la zona como objeto de estudio, posibilitando la detección precisa de los factores geológicos que inciden en los desbordamientos y los daños colaterales resultantes. A través de la implementación de un modelo lógico sencillo, se logra interpretar la situación de manera analítica, proporcionando valiosa información para abordar y mitigar los riesgos asociados a esta problemática.

Palabras clave: Desbordamiento, SIG, análisis, herramientas, geoespacial.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, país dotado de una ubicación geográfica excepcional que abarca desde puntos tropicales hasta glaciares en sus extremos más radicales, la diversidad meteorológica se despliega a lo largo y ancho de su territorio, brindando la oportunidad de observar fenómenos climáticos específicos en diversas regiones. Un ejemplo de este espectro climático se manifiesta en el departamento de Cundinamarca, precisamente en el idílico municipio de La Calera, situado en estrecha proximidad a las localidades de Usaquén y Chapinero en la ciudad de Bogotá.

La topografía de La Calera se caracteriza por sus pisos térmicos de páramo y frío, lo que contribuye a configurar un panorama climático único en la zona. Al explorar sus alrededores, se evidencia la presencia de humedales, embalses y el curso de La Quebrada Moracé, un cuerpo de agua crucial que ha capturado la atención y el esfuerzo de conservación de los habitantes locales en los últimos años. Sin embargo, la región ha enfrentado desafíos significativos debido a una serie de eventos meteorológicos, particularmente la persistente ola invernal que ha azotado la zona desde el 2018.

En este contexto, el sector de San Luis emerge como uno de los más afectados por las consecuencias geográficas de estas inclemencias climáticas. El desbordamiento de La Quebrada Moracé, desencadenado por intensas lluvias, ha desencadenado deslizamientos de tierra y caída de árboles en áreas cercanas, con el Km 4 de la vía a La Calera desde Bogotá siendo testigo de una tragedia que cobró la vida de dos ciudadanos en el año 2022. Un árbol, desplazado por la corriente, cayó sobre estos habitantes, subrayando la urgencia de abordar la gestión de riesgos y la planificación del manejo de lluvias en la región.

En respuesta a esta problemática, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) llevó a cabo un exhaustivo diagnóstico en el 2021, identificando falencias en la planificación del manejo de lluvias en La Calera y otras áreas de Cundinamarca. Este análisis instó a la Alcaldía Local a tomar medidas inmediatas, destacando la necesidad de identificar riesgos en curso y la implementación de una red de apoyo sectorial para gestionar las masas derivadas de la construcción en las cercanías de La Quebrada Moracé. La fragilidad del suelo y la filtración del agua a las viviendas se presentan como consecuencias directas de esta problemática, exacerbando la vulnerabilidad de la región.

Con el objetivo de abordar esta situación crítica, proponemos emplear Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar la distribución del suelo en el área de La Calera. Este enfoque nos permitirá identificar los factores detonantes de los deslizamientos de tierra y otras condiciones de riesgo.

A través de este estudio detallado, buscamos proporcionar recomendaciones finales que, una vez implementadas, contribuyen de manera efectiva al cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental en la zona, especialmente dentro del marco de la Franja de Adecuación. Estas medidas tienen como objetivo mitigar la emergencia de condiciones de riesgo y promover la seguridad y sostenibilidad en La Calera.

OBJETIVO GENERAL

Identificar las posibles causas del desbordamiento de La Quebrada Morací (La Calera) mediante la aplicación de herramientas de Sistemas de Información Geográfica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis de posibles factores que puedan influir en el desbordamiento de la quebrada Morací.
- Emplear geoprocursos específicos con el uso de QGIS para la recopilación de datos que sirvan como insumo para la identificación de las causas de desbordamiento de la quebrada Morací.
- Formular recomendaciones basadas en los hallazgos del análisis geoespacial, proponiendo estrategias específicas para mitigar los riesgos de desbordamiento de la quebrada Morací.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Según un estudio del IDIGER realizado en la zona en la fecha del 17 de noviembre de 2022 se evidenció obstrucción en el cauce de la quebrada por volcamiento de algunos árboles y presencia de basuras y de mala disposición de residuos sólidos. La problemática ambiental causada por las inundaciones de La Quebrada Morací incluye daño a los ecosistemas acuáticos, pérdida de biodiversidad, contaminación y degradación del suelo y afectaciones en la salud de la comunidad.

Con el objetivo de abordar esta situación crítica, proponemos emplear Sistemas de Información Geográfica (SIG) para analizar la distribución del suelo en el área de La Calera. Este enfoque nos permitirá identificar los factores detonantes de los deslizamientos de tierra y otras condiciones de riesgo.

A través de este estudio detallado, buscamos proporcionar recomendaciones finales que, una vez implementadas, contribuyen de manera efectiva al cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental en la zona, especialmente dentro del marco de la Franja de Adecuación. Estas medidas tienen como objetivo mitigar la emergencia de condiciones de riesgo y promover la seguridad y sostenibilidad en La Calera.

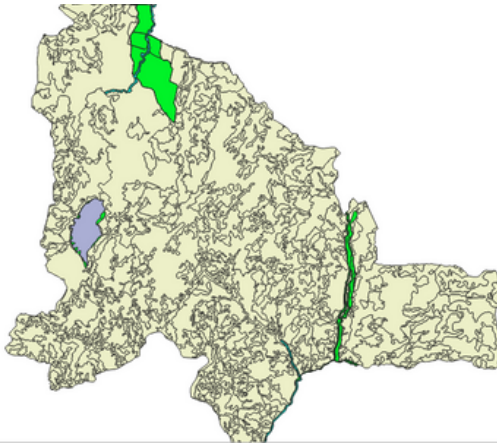
DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO

Para desarrollar este trabajo fue necesario emplear el uso de tecnologías para el análisis de las inundaciones por medio de los geoprocursos de QGIS; la mayor parte de la información recopilada es de carácter geográfico, tal como humedales, embalses, parques protegidos por la ley, su distribución geográfica, curvas de nivel, los drenajes tipo dobles y sencillos; se evalúan los datos y se identifican las áreas más propensas, inundaciones y se evalúa la eficiencia de los drenajes.

Este tipo de mapas nos muestran de manera gráfica y nos permiten comprender todos los factores que contribuyen a que se presenten las inundaciones y permite la toma de decisiones en cuanto a la gestión y prevención de futuros eventos que ya sabemos traen consigo muchas consecuencias negativas para la comunidad y los ecosistemas.

ÁREA DE ESTUDIO

Figura 1. Identificación componentes de la zona



Nota. Elaboración propia

Geoproceso Corte

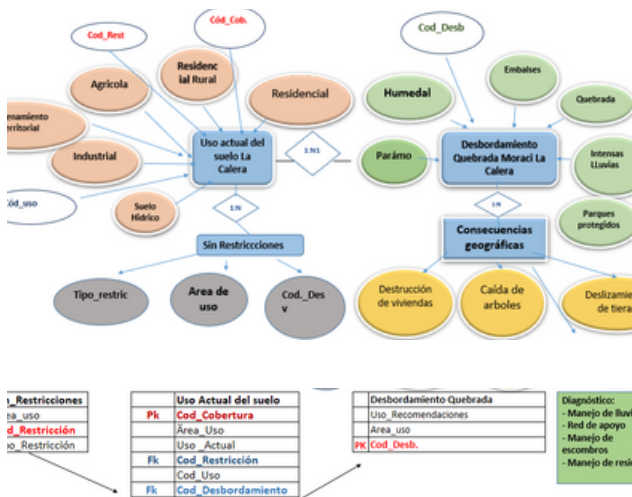
Para una mejor interpretación y análisis de la zona se necesita visualizar únicamente el municipio de La Calera, así que se utiliza el geo proceso de corte para que cada capa vectorial se vea reflejada únicamente dentro de nuestra zona de interés, para sí conseguir de forma objetiva el mapa de estudio.

Aquí podemos encontrar las zonas mediante la siguiente clasificación:

- Humedales: Verde reflectivo
- Embalses: Púrpura frío
- Drenajes sencillos: Azul claro
- Drenajes dobles: Fucsia
- Distribución geográfica: Tono verde grisáceo
- Curvas de nivel: Rojo

ANÁLISIS GEOPROCESOS

Figura 2. Modelo Lógico



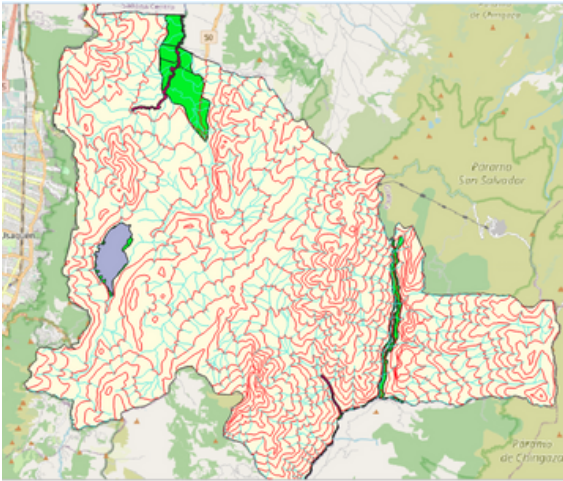
Nota. Elaboración propia

Herramientas QGIS

Una de las herramientas más utilizadas en los SIG es el QGIS, en él se pudo añadir la capa general de los municipios de Colombia para iniciar la manipulación del mapa.

Añadir Capas Requeridas

Se requería validar la presencia de humedales, embalses, parques protegidos por la ley, su distribución geográfica, curvas de nivel, los drenajes tipo dobles y sencillos de la zona. Por lo cual se añadieron estas capas al mapa de los municipios generales primero para proceder con el tercer geo proceso.

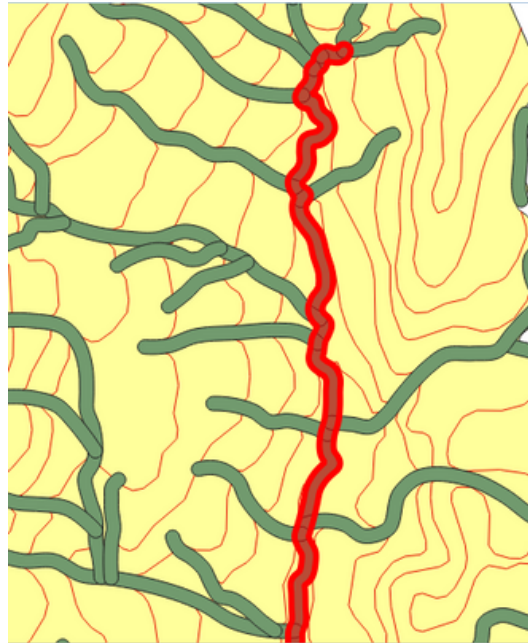
Figura 3. Mapificación OSM Standard

Nota. Elaboración propia

Se utiliza la herramienta Web para conocer el relieve de la zona y su ubicación de forma geoespacial con una georreferenciación más precisa, sus límites y contorno marcado de la zona.

Análisis a Partir de La Mapificación

Seleccionamos el paso crítico de la quebrada por la zona afectada y después de llevar a cabo un análisis mediante Sistema de Información Geográfica, realizando los diferentes geoprocesos requeridos para la identificación del problema del desbordamiento de la Quebrada Morací en el Municipio de La Calera, resaltamos en rojo estas curvas de nivel que demarcan el estado crítico a nivel topográfico de la capa geológica de la zona donde podemos inferir que en caso de fuertes lluvias, movimientos sísmicos, factores meteorológicos y externos, pueden ocasionar un desbordamiento en los cauces detectados, de no ser contenida la tierra y agua que podría desprenderse en la zona causaría fatalidades y deterioro en la estructura geológica con mayor repercusión.

Figura 4. Curvas de Nivel en Área de Estudio

Nota. Elaboración propia

CONCLUSIONES

El uso de los Sistemas de Información Geográficos nos permitieron identificar que por factores geológicos debido a la topografía de La Calera, se generaron movimientos de masa y se evidenciaron los puntos críticos de la quebrada Morací y su rotonda, y las áreas más propensas a deslizamientos e inundaciones, lo cual nos permite generar planes de acción a largo, mediano y corto plazo en las decisiones que se deben tomar para mitigar las consecuencias causadas por los desbordamientos de la misma. De acuerdo a las figuras presentadas en los geoprocesos se puede concluir que debido a movimientos en masa, se presenta una amenaza elevada que genera afectación por caída de árboles, desprendimiento de suelos, entre otros.

Los individuos arbóreos que presentan afectaciones, pueden colapsar y afectar el espacio público, los cuerpos de agua y las viviendas.

RECOMENDACIONES

Dando alcance a la problemática por el desbordamiento de la Quebrada Moraci en el Municipio de La Calera se deben tener en cuenta herramientas importante como la planificación y el ordenamiento territorial, en la identificación de las causas y usos de la tierra y la cobertura vegetal para implementar medidas que promuevan mitigar el desbordamiento de la Quebrada, preservando el cambio de uso de la tierra y de esta manera proteger, preservar las áreas de ecosistemas y la calidad y bienestar de los habitantes del sector.

Es importante el apoyo de parte de las administraciones municipales y las comunidades locales, generando estrategias de concientización en post del cuidado del suelo y de los recursos naturales, promoviendo armonía, bienestar y cuidado.

De acuerdo al resultado del análisis por medio del sistema de información geográfica (SIG) de acuerdo del nivel de escala "capas y/o imágenes" utilizadas como la escala de capas de uso con que cuenta El Departamento, nivel de capa de cobertura del suelo permite identificar con claridad los diferentes conflictos presentados en el sector, se recomienda llevar ha cabo los siguientes hábitos tanto a nivel gubernamental como de la comunidad.

Las casas deben tener un sistema de bombeo en perfecto estado para drenar las aguas lluvias hacia el alcantarillado. Mantener limpias y en perfecto estado las rejillas que drenen los garajes,

Los canales y bajantes de las viviendas deben permanecer libres de basuras y de objetos sólidos.

Las cajas de inspección deben estar en correcto funcionamiento y limpiar periódicamente.

Tejados y cubiertas estén en buen estado y asegurar, ya que en el desbordamiento puede desprenderse.

Mantener los patios, sifones limpios y con tapa, si hay árboles cortar ramas que están sobre los techos de las viviendas.

Tener cuidado de no tapar los sanitarios, buen manejo y reciclaje de basuras

En la cocina tener cuidado en depositar sobrantes a las tuberías

Tener hábitos de reciclaje teniendo en cuenta los sitios y horas de recolección.

No tapas el alcantarillado con escombros, para así el alcantarillado del sector recoja las aguas lluvias,

No arrojar basuras, escombros ni desperdicios a la quebrada.

Fomentar programas de educación ambiental que permitan a la comunidad generar conciencia en el cuidado del suelo y el cuidado y bienestar de los habitantes del Municipio

Realizar periódicamente jornadas de limpieza de la rotonda de la quebrada, poda de individuos arbóreos, todo esto acompañado de la Empresa y Acueducto de Bogotá.

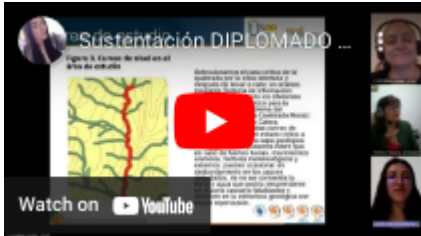
A partir del uso de los SIG, crear mapas y herramientas educativas que ayuden a la comunidad a comprender los riesgos y las medidas de prevención.

Se debe abordar de manera integral junto con las entidades gubernamentales y la comunidad, la toma de decisiones respecto al riesgo de nuevas inundaciones y deslizamientos.

Se recomienda intervenir los alrededores de la quebrada Morací, en el corto plazo, debido a que se pueden seguir presentando movimientos de masa y generen obstrucción de los cauces y afectaciones directas sobre la infraestructura de las viviendas.

VÍDEO SUSTENTACIÓN

<https://youtu.be/xzz9XJO8B-Y>



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAR. (2021) Resolución DGEN No. 20217000417 de 6 de Sep 2021

<https://www.sire.gov.co/documents/82884/1417334/A7.+MATRIZ+DE+PUNTOS+DE+SEGUIMIENTO+DE+CLGRCC.pdf/69ef8b35-024b-4f1c-87a5-1489a1b754a7>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR (2021) RESOLUCIÓN DGEN No. 20217000417 de 6 SEP. 2021 Por medio de la cual se determina la zona de protección de la Quebrada Morací. <https://www.car.gov.co/uploads/files/632cba436ce1f.pdf>

IDIGER. (2023). Caracterización General del Escenario de Riesgo por Inundación. IDIGER. <https://www.idiger.gov.co/rinundacion>

IDIGER. (2023). Diagnóstico Técnico - DI-18208 Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático Grupo Asistencia Técnica Diagnóstico Técnico. IDIGER. <https://www.idiger.gov.co/documents/1358741/1358809/DIAGNOSTICO.pdf>

IDIGER. (2022). Subdirección de análisis de riesgos y efectos del cambio climático. IDIGER. [DIAGNOSTICO_18208_TECNICO - LA CA](https://www.idiger.gov.co/documents/1358741/1358809/DIAGNOSTICO_18208_TECNICO_-_LA_CA)

Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático (2023) Matriz de puntos críticos por escenario de riesgos. Consejo Local de Gestión de Riesgos y Cambio Climático.

<https://www.sire.gov.co/documents/82884/1417334/A7.+MATRIZ+DE+PUNTOS+DE+SEGUIMIENTO+DE+CLGRCC.pdf/69ef8b35-024b-4f1c-87a5-1489a1b754a7>