
ZONIFICACIÓN DE ÁREAS INUNDABLES EN EL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA, RISARALDA MEDIANTE MODELACIÓN ESPACIAL.

CIEBEL ALEXIS CORREA RENDON

CACORREARE@UNADVIRTUAL.EDU.CO

DOCENTE ASESOR: YETFERSSON SERRATO VELOSA

YETFERSSON.SERRATO@UNAD.EDU.CO

Resumen

El documento presenta un análisis detallado de las áreas susceptibles a inundaciones en el municipio de La Virginia, Risaralda, utilizando técnicas de geoprocetos y modelación espacial. Se recopilieron datos históricos de inundaciones de los años 1988, 2000, 2011 y 2012, y se emplearon sistemas de información geográfica (SIG) para identificar y clasificar las áreas de riesgo en categorías de alta, media y baja susceptibilidad. Los resultados indican que las áreas más vulnerables se encuentran cerca de los cauces de los ríos y en zonas bajas del municipio. Se destaca la necesidad de implementar medidas de mitigación y actualizar continuamente los datos para adaptarse a los cambios en las condiciones hidrológicas y climáticas.

Introducción

Las inundaciones representan uno de los fenómenos naturales más devastadores, causando daños significativos a las infraestructuras, pérdidas económicas y afectaciones a la vida humana y al ambiente. En el municipio de La Virginia, ubicado en el departamento de Risaralda, Colombia, las inundaciones recurrentes han resaltado la necesidad de implementar medidas efectivas para la gestión del riesgo (IDEAM, 2015).

La Virginia se encuentra en una región con altas precipitaciones y por su topografía, se facilita la acumulación del agua de lluvia hacia los cauces de los ríos, incrementando el riesgo de desbordamientos. EN el transcurso de los años, los eventos de inundación han causado graves problemas para la comunidad local, afectando viviendas, cultivos y la infraestructura pública, además de poner en peligro vidas humanas (IDEAM, 2015). Estos eventos destacan la importancia de comprender y mapear las áreas más vulnerables a fin de implementar estrategias de mitigación y adaptación adecuadas.

Por está razón, el presente documento se centra en la zonificación de las áreas susceptibles a inundación, utilizando geoprocetos, la modelación espacial e incorporando datos históricos de eventos de inundación de los años 1988, 2000, 2011 y 2012 (Olaya, 2020).

En este sentido, el uso de los sistemas de información geográfica (SIG) se ha convertido en una herramienta indispensable en la gestión del riesgo de desastres, ya que facilita la planificación y la implementación de medidas preventivas y de respuesta en la gestión del riesgo de desastres.

Objetivo General

Zonificar las áreas susceptibles a inundación, utilizando los sistemas de información geográfica, en el municipio de La Virginia, Departamento de Risaralda.

Objetivos Específicos

- Recolectar datos históricos de eventos de inundación ocurridos en los años 1988, 2000, 2011 y 2012 del municipio de La Virginia.
- Aplicar técnicas de geoprocetos y modelación espacial
- Zonificar las zonas con mayor susceptibilidad a inundaciones.

Planteamiento del Problema

Las inundaciones constituyen uno de los desastres naturales más frecuentes y destructivos a nivel mundial. Su impacto no solo se manifiesta en la pérdida de vidas humanas, sino también en daños materiales significativos, interrupciones en las actividades económicas y afectaciones a largo plazo en la infraestructura y del ambiente. En Colombia, la región de Risaralda y, en particular, el municipio de La Virginia, ha experimentado recurrentes eventos de inundación debido a su ubicación geográfica y características hidrográficas (IDEAM, 2015).

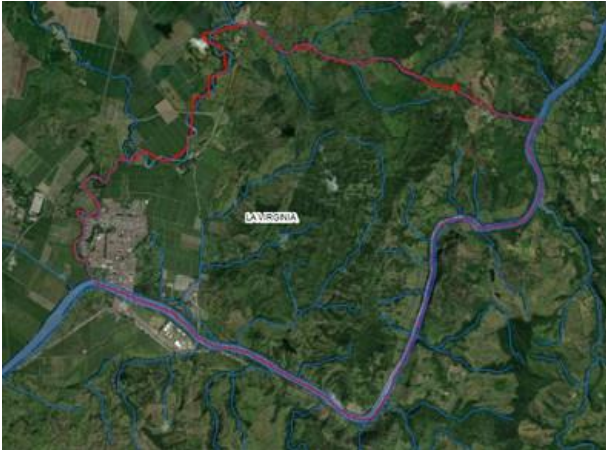
Las inundaciones constituyen uno de los desastres naturales más frecuentes y destructivos a nivel mundial. Su impacto no solo se manifiesta en la pérdida de vidas humanas, sino también en daños materiales significativos, interrupciones en las actividades económicas y afectaciones a largo plazo en la infraestructura y del ambiente. En Colombia, la región de Risaralda y, en particular, el municipio de La Virginia, ha experimentado recurrentes eventos de inundación debido a su ubicación geográfica y características hidrográficas (Londoño & Ocampo, 2017).

La Virginia es un municipio que se encuentra en una zona donde se encuentran varios cuerpos de agua importantes, incluyendo el río Cauca y el río Risaralda. Esta configuración geográfica lo hace especialmente vulnerable a las inundaciones. Las inundaciones en La Virginia no solo afectan a las áreas urbanas y rurales, sino que también representan una amenaza para la infraestructura, la agricultura y los medios de vida de sus habitantes.

Para abordar estos problemas, es fundamental desarrollar un enfoque sistemático para la zonificación de áreas susceptibles a inundación. Es decir, se incorporan metodologías de los sistemas de información geográfica, como los análisis multitemporales que consideren los datos históricos de inundaciones, los geoprocetos y modelaciones espaciales para facilitar los cruces de las diferentes capas de información (Quintana, 2008). Al hacerlo, se pueden identificar con mayor precisión las áreas susceptibles, lo que permitirá a las autoridades implementar estrategias de mitigación más efectivas y reducir la vulnerabilidad de las comunidades (Goodchild et al., 1996).

Figura 3

Drenajes del Municipio de La Virginia



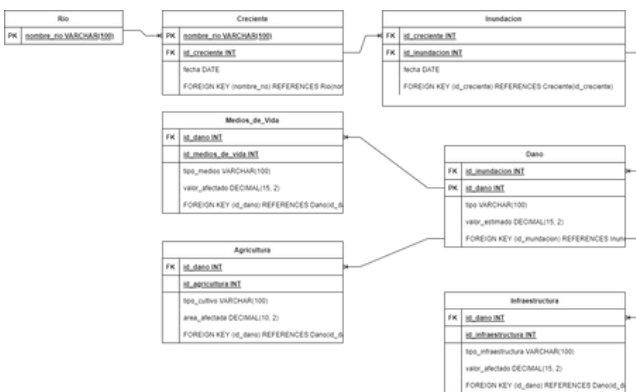
Fuente. Autoría propia, 2024

La siguiente etapa implicó la aplicación de geoprocursos y modelación espacial utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el software ArcMap. Con estas herramientas, se realizaron recortes en el área de La Virginia para los datos históricos de diferentes años, así como para un modelo de elevación digital (DEM) de ALOS PALSAR, con el propósito de identificar las zonas más bajas del municipio. Es decir, se elaboró un modelo en el cual se iteraban las capas de los diferentes años y se recortaban con el área del municipio. Posterior a esto se recortó el DEM y se le extrajeron las pendientes reclasificadas y un Hillshade.

Metodología

Figura 2

Modelo Entidad - Relación



Fuente. Autoría propia, 2024

En primer lugar, se procedió a la recolección de datos históricos de inundaciones, concentrándose en eventos significativos ocurridos en los años 1988, 2000, 2011 y 2012. Estos datos presentan áreas afectadas, fueron obtenidos en shapefile del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2015). Una vez recopilada esta información, se realizó un análisis que permitió identificar patrones y tendencias en los eventos de inundación a lo largo del tiempo, facilitando la comprensión de las dinámicas hidrológicas y sus implicaciones en el municipio de La Virginia.

Luego, se fusionaron las capas recortadas de las áreas susceptibles para determinar todas las zonas afectadas. Se llevó a cabo un cruce con las áreas más bajas o aquellas donde se habían producido cambios significativos en la topografía (Pendiente y sombras). Se proyectaron todas las capas resultado al sistema de coordenadas vigente (CTM12). Por último, se realizó la clasificación de las áreas de riesgo en diferentes categorías, como Alta, Media y Baja. Esto se realizó de la siguiente manera:

Se hizo un análisis de la frecuencia y severidad de eventos pasados (tabla de atributos), de acuerdo a los lugares donde se presentaron los eventos históricos, se revisaron las condiciones Geográficas y ambientales del terreno a partir de un modelo de elevación digital y las pendientes extraídas. se revisó la relación de los eventos pasados, con las pendientes del terreno y con los lugares de infraestructura existente (Imagen satelital de Planet Scope 2023) para asignar la categorías de las áreas con riesgo.

Estas clasificaciones dieron como resultado las zonas con mayores afectaciones en el municipio de La Virginia y se describen de la siguiente manera:

Riesgo Alto: Áreas con alta probabilidad a eventos de inundación y/o alta vulnerabilidad. Requiere medidas preventivas y de mitigación prioritarias.

Riesgo Medio: Áreas con probabilidad moderada a eventos de inundación y/o vulnerabilidad moderada. Necesita monitoreo constante y planes de contingencia.

Riesgo Bajo: Áreas con baja probabilidad a eventos de inundación y/o baja vulnerabilidad.

Resultados

Los análisis permitieron zonificar las áreas susceptibles a inundación en el municipio de La Virginia. Los mapas generados clasificaron las zonas más susceptibles en categorías de alta, media y baja susceptibilidad a inundaciones. Los resultados evidenciaron que las áreas más vulnerables corresponden a las zonas cercanas a los cauces de los ríos y áreas bajas del municipio; sin embargo, estas a lo largo de los años ha aumentado considerablemente las afectaciones a la población virginiana, debido principalmente al aumento de las precipitaciones producidas por el cambio climático.

Figura 3

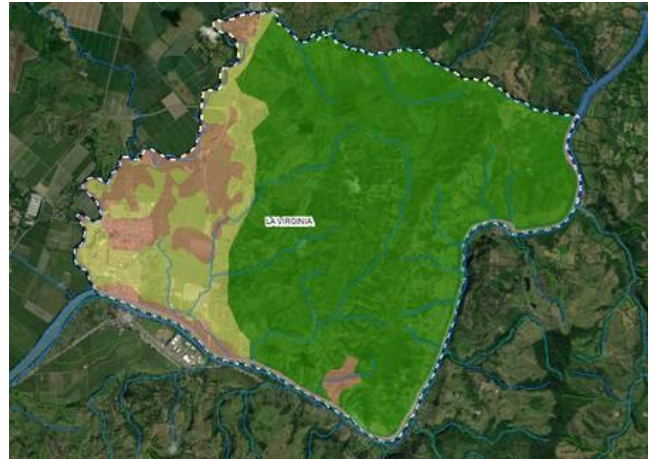
Zonas Susceptibles a inundación



Fuente. Autoría propia, 2024

Figura 4

Categorías de las zonas Susceptibles a inundación



Fuente. Autoría propia, 2024

Las zonas con susceptibilidad alta se encuentran en color rojo, en media las de color amarillo y las bajas en color verde y el porcentaje que las representa se evidencia en el anexo 1.

Conclusiones

La zonificación de áreas susceptibles a inundación realizada en este documento favorece la planificación y gestión del riesgo de desastres en el municipio de La Virginia.

La metodología multitemporal aplicada permitió identificar patrones y tendencias en los eventos de inundación, mejorando la precisión en la clasificación de zonas de riesgo.

Los resultados obtenidos destacan la importancia de implementar medidas de mitigación y prevención basadas en el riesgo identificado, así como la necesidad de actualizar continuamente los datos y modelos para adaptarse a cambios en las condiciones hidrológicas y climáticas.

Recomendaciones

Se recomienda incluir la construcción de infraestructuras de protección, como diques o muros de contención basados en los datos de los eventos más extremos, así como la promoción de prácticas de manejo de cuencas para reducir el riesgo de inundación. Además, sería importante desarrollar planes de emergencia y evacuación en coordinación con las autoridades locales y la comunidad, para garantizar una respuesta efectiva en caso de inundaciones.

Referencias

- Goodchild, M. F., Parks, B. O., & Steyaert, L. T. (Eds.). (1996). GIS and environmental modeling: progress and research issues. GIS World Books.
- Londoño, L., & Ocampo, L. (2017). Análisis de vulnerabilidad social con respecto a la amenaza de inundación en el municipio de la virginia Risaralda.
- IDEAM. (2015). Atlas de Riesgo de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Olaya, V (2020). Sistemas de Información Geográfica. "Modelos para la información geográfica" y "Fuentes principales de datos espaciales": <http://volaya.github.io/libro-sig/>
- Quintana, S. (2008). Los SIG y ArcGis. LibroSIG: aprendiendo a manejar los SIG en la gestión ambiental. Madrid, España: LibroSIG.

Anexos

Anexo 1

Porcentaje de áreas con Riesgo

Clasificación Áreas con Riesgo	Área (ha)	%
Alta	436,148285	13,30%
Media	478,218975	14,58%
Baja	2365,48447	72,12%
Total	3279,85173	100%

Fuente. Autoría propia, 2024

Anexo 2

Link de la sustentación

<https://youtu.be/C13her2IYV4>