

Evaluación del riesgo de inundación en el municipio de Pitalito, Huila, mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Autores:

Adriana Ortiz Muños - aortizmuno@unadvirtual.edu.co
Sergio Andrés Motta Murcia - samottam@unadvirtual.edu.co

Docente asesor: Gina Carolina Posada Correa

Resumen

El presente trabajo aplica herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar las áreas de riesgo de inundación en el municipio de Pitalito, Huila, Colombia. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son fundamentales en la evaluación de riesgos de inundación debido a su capacidad para analizar, modelar y visualizar datos espaciales, permite no sólo facilitar el inventario sino también una ayuda en el proceso de toma de decisiones acerca del análisis, evaluación, preparación y mitigación del riesgo, clasificado en cinco niveles: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Este análisis permitió identificar las zonas más vulnerables, principalmente en las veredas cercanas al río Magdalena, con el fin de proponer medidas de mitigación y contribuir al ordenamiento agroambiental del territorio.

Palabras claves: Ordenamiento territorial, Riesgo de inundación, Sistemas de Información Geográfica.

Introducción

El municipio de **Pitalito**, ubicado en el departamento del Huila, Colombia, se caracteriza por su riqueza hídrica y su importancia como región agrícola y ganadera. Sin embargo, su geografía y condiciones climáticas lo hacen vulnerable a fenómenos de inundación, especialmente durante temporadas de lluvias intensas asociadas a eventos climáticos extremos.

En los últimos años el cambio climático ha generado un aumento en el nivel de lluvias, situación que ha llevado a que en Pitalito se atienda esta nueva realidad, la cual se convierte en un desafío y una prioridad ambiental apremiante, especialmente en el área urbana de este municipio, para eliminar los desbordamientos y/o inundaciones que se

presentan por aguas lluvias, pues ocasionan deterioro de vías y viviendas, así como un aumento de distintos tipos de enfermedades en la población infantil y adultos mayores. (Diario del Huila. 2023)

Objetivos

Objetivo General:

Evaluar áreas de riesgo de inundación en el municipio de **Pitalito, Huila**, mediante el uso de herramientas SIG, con el propósito de facilitar la planificación territorial y la implementación de estrategias de mitigación para reducir los impactos negativos en comunidades, infraestructura y ecosistemas.

Objetivos Específicos:

Clasificar el territorio del municipio de **Pitalito** en categorías de riesgo de inundación (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto) a partir de variables como pendientes, uso del suelo y proximidad a cuerpos de agua.

Proponer medidas de prevención y mitigación de inundaciones, basadas en las características del territorio y en las necesidades de la población.

Desarrollar habilidades en el uso de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la identificación, análisis y representación de escenarios de riesgo de inundación, fortaleciendo las capacidades técnicas para la gestión territorial y la toma de decisiones.

Identificación del caso de estudio

Figura 1.

Mapa localización municipio de Pitalito-Huila



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Pitalito se encuentra ubicado en una región con una rica hidrografía, caracterizada por la presencia de numerosos ríos y quebradas. Los principales cuerpos de agua que influyen en el municipio son:

Río Magdalena: Si bien no atraviesa directamente Pitalito, su cuenca hidrográfica tiene una influencia significativa en el clima y los patrones de drenaje de la región.

Río Guachicos: Este río es uno de los más importantes de la zona y juega un papel fundamental en la dinámica hídrica de Pitalito.

Quebradas: Existen numerosas quebradas que desembocan en los ríos mencionados, contribuyendo a la red hidrográfica del municipio.

La hidrología de Pitalito se ve influenciada por factores como la topografía, la geología, la cobertura vegetal y los patrones de precipitación. Algunos aspectos clave de la hidrología local incluyen:

Régimen de los ríos: Los ríos de la región presentan un régimen estacional, con caudales más altos durante la época de lluvias y menores durante la época seca.

Infiltración y escorrentía: La capacidad de infiltración del suelo varía según el tipo de suelo y la cobertura vegetal, lo que influye en la cantidad de agua que se infiltra en el suelo y la que escurre superficialmente.

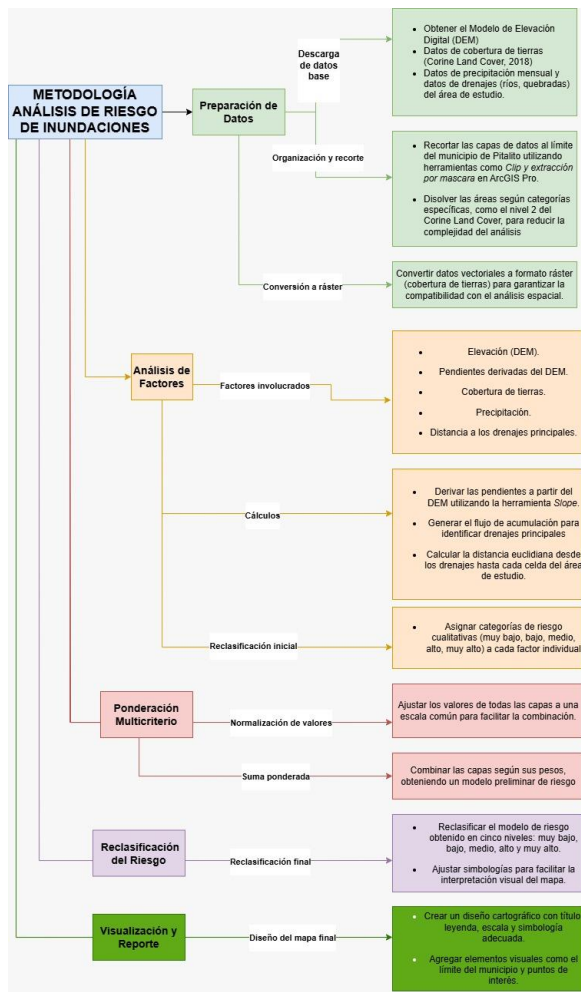
Calidad del agua: La calidad del agua en los ríos y quebradas puede verse afectada por actividades humanas como la agricultura, la ganadería y la disposición de residuos.

Pitalito presenta un clima tropical monzónico, caracterizado por una temporada de lluvias bien definida, generalmente entre abril y noviembre. La precipitación anual promedio varía según la zona, pero en general es alta.

Metodología

El análisis del riesgo de inundación en el municipio de Pitalito, Huila, se llevó a cabo mediante un enfoque basado en herramientas SIG, integrando diversas capas de información espacial y técnicas de análisis geoespacial. Los pasos metodológicos se detallan a continuación:

Figura 2.
Metodología y análisis de riesgo de inundación municipio de Pitalito-Huila.



Fuente: Autoría propia. 2024.

1. Recolección y preparación de datos.

Para llevar a cabo el análisis se recopilamos los siguientes datos.

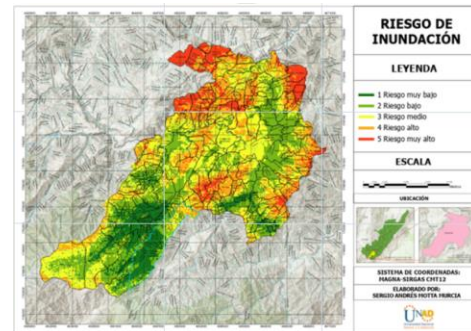
- **Modelo Digital de Elevación (DEM):** Utilizado para calcular la pendiente del terreno y detectar áreas de baja altitud, más susceptibles a inundaciones.
- **Capa de hidrografía:** Representa los ríos, quebradas y cuerpos de agua en el municipio, incluyendo el río Magdalena como principal afluente.
- **Información de uso y cobertura del suelo:** Proporcionada por entidades oficiales como el IDEAM o IGAC, para identificar las áreas de

mayor vulnerabilidad según su uso (agrícola, urbano, natural).

- **Delimitación administrativa del municipio:** Para definir el área de estudio.

Mapa de riesgo:

Figura 3.
Mapa riesgo de Inundación municipio de Pitalito.



Fuente: Autoría propia, 2024.

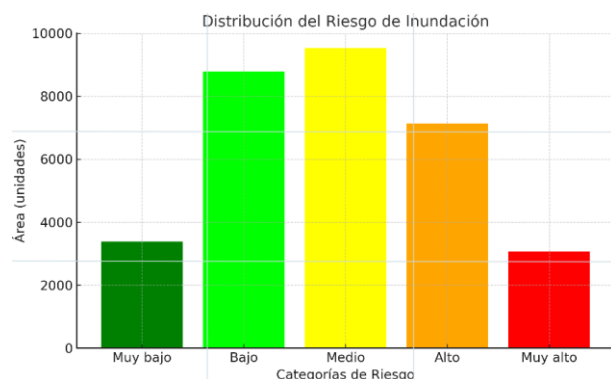
El **Mapa de Riesgo de Inundación** para el municipio de **Pitalito, Huila**, fue elaborado mediante el uso de herramientas SIG, integrando variables clave como la pendiente del terreno, la proximidad a cuerpos de agua y el uso del suelo. La clasificación del riesgo se realizó en cinco categorías cualitativas:

Figura 4.
Categorías de riesgo, valor y área en unidades.

Categoría (Riesgo)	Valor	Área (unidades)
Muy bajo	1	3388
Bajo	2	8783
Medio	3	9527
Alto	4	7138
Muy alto	5	3061

En la figura 4 se observa la distribución de áreas según su clasificación del riesgo de inundación en el municipio de Pitalito.

Figura 5.
Distribución del riesgo de inundación.



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Muy bajo (color verde oscuro): Áreas menos propensas a inundaciones. La Esperanza, El Pensil, Montecristo, primavera, Palmito, Villa Fátima, La Cristalina.

Bajo (verde claro): Riesgo moderado, con menor afectación esperada. La Silvia, La Raicita, Mortiñal y Paraíso La Palma.

Medio (amarillo): Riesgo significativo, dependiendo de las condiciones locales. Contador, Maco, Solarte, Contador, La Hacienda, San Francisco, Santa Rosa, Camberos, El Tabacal, Betania.

Alto (naranja): Áreas con alta probabilidad de inundación, especialmente en eventos extremos. Guacacallo, Laguna Verde, Mira valle, El Rosal, Monte bonito, Cambulos.

Muy alto (rojo): Zonas críticas donde el impacto es severo. El Bombo, El Mirador, La Florida, Siete de Agosto, La Unión, Barzalosa y Vegas de Alumbre.

El análisis espacial del riesgo de inundación en el municipio de **Pitalito, Huila** identificó las áreas más críticas en términos de vulnerabilidad. Según los resultados obtenidos, las veredas de El Bombo, El Mirador, La Florida, Siete de Agosto, La Unión, Barzalosa y Vegas de Alumbre presentan un riesgo significativo, clasificado como muy alto.

Estas áreas se ven especialmente afectadas debido a su proximidad al río Magdalena, cuya afluencia incrementa la probabilidad de eventos de inundación, particularmente durante temporadas de lluvias intensas o crecidas excepcionales. Las características geográficas de estas veredas, como los pendientes suaves y su ubicación en zonas bajas, contribuyen a una mayor acumulación de agua y exposición al riesgo.

Ubicación intermedia:

Estas áreas están situadas a mayor altitud que las zonas de riesgo alto, pero aún en proximidad a los cauces principales o áreas susceptibles a desbordamientos menores y acumulación de agua en eventos de precipitación intensa.

Las principales veredas incluidas en esta categoría son: Rincón del Contador, Maco, Solarte, Contador, La Hacienda, San Francisco, Santa Rosa, Camberos, El Tabacal, Betania.

Características:

1. Pendiente y drenajes moderados: En estas veredas, las pendientes son moderadas, lo que favorece un drenaje más lento del agua. Esto puede llevar a una acumulación temporal en períodos de lluvias intensas, aunque sin alcanzar los niveles críticos de las zonas de riesgo alto.

2. Uso del suelo: Estas áreas presentan una mezcla de actividades agropecuarias y asentamientos rurales, lo que aumenta la presión sobre los recursos naturales y puede amplificar el riesgo si no se manejan adecuadamente (Vidal,1986).

3. Acceso y conectividad: La infraestructura presente, como carreteras y viviendas, puede sufrir daños moderados en caso de eventos de inundación, aunque el impacto general es menor en comparación con las áreas de alto riesgo.

Estas áreas tienen un papel crucial en la planificación territorial, ya que actúan como zonas de amortiguación entre las áreas de alto y

bajo riesgo. Un manejo adecuado puede reducir la transferencia de problemas hacia otras zonas y proteger los recursos naturales y económicos locales (Ramírez,2024).

Zonas De Riesgo Bajo

Las zonas clasificadas como **riesgo bajo** están ubicadas principalmente en áreas con características topográficas que favorecen una menor susceptibilidad a inundaciones. Estas áreas incluyen veredas como: La Esperanza, El Pensil, Montecristo, primavera, Palmito, Villa Fátima, La Cristalina.

Características:

- **Altitud elevada:** Estas zonas presentan un relieve elevado en comparación con las áreas circundantes, lo que impide la acumulación de agua durante eventos de crecida (Herrero et al. 2008).
- **Drenaje eficiente:** La topografía inclinada favorece un drenaje rápido y eficiente del agua de lluvia, reduciendo significativamente la posibilidad de anegaciones prolongadas.

Conclusiones:

En resumen, el estudio revela la necesidad urgente de implementar medidas de gestión del riesgo de inundaciones en el municipio de Pitalito. Un enfoque multidisciplinario y participativo es fundamental para reducir la vulnerabilidad de la población y los bienes frente a este fenómeno natural.

Esta conclusión se desprende de la tabla de categorías de riesgo (Figura 4), donde se observa que la categoría "Medio" abarca la mayor área del municipio, lo cual indica que una porción significativa del territorio está expuesta a un nivel considerable de amenaza por inundaciones.

Si bien el riesgo medio es predominante, las zonas clasificadas como de riesgo muy alto y alto representan un porcentaje no despreciable del territorio. Estas áreas, caracterizadas por su proximidad a cauces principales, pendientes suaves y usos del suelo que aumentan la susceptibilidad a inundaciones, requieren de medidas de gestión del riesgo más específicas y urgentes, como la reubicación de poblaciones y la restricción de ciertas actividades.

Recomendaciones:

La información proporcionada por el mapa de riesgo es fundamental para la planificación territorial del municipio. Es necesario evitar la ocupación de zonas de alto riesgo y promover el desarrollo de actividades compatibles con la vulnerabilidad de cada área.

Regular el uso del suelo en función de la zonificación de riesgo, restringiendo actividades de alto riesgo en zonas altamente vulnerables y promoviendo usos compatibles con la gestión del riesgo en otras áreas.

Es fundamental involucrar a la comunidad en la identificación de riesgos y en la implementación de medidas de adaptación. La participación ciudadana puede mejorar la eficacia de las acciones y aumentar el sentido de pertenencia de la comunidad.

Link del video:

<https://youtu.be/0C3VckXnQkU>

Referencias bibliográficas.

Arias, (06 De septiembre 2018). Pitalito, 200Años de Historia Cafetera al Sur de Colombia. Radio Nacional De Colombia. Recuperado: <https://www.radionacional.co/cultura/pitalito-200-anos-de-historia-cafetera-al-sur-de-colombia>

- Alcaldía Municipal de Pitalito (2016). Plan de Desarrollo Territorial. Pitalito, Huila – Colombia.
http://www.alcaldiapitalito.gov.co/normatividadvigente/Acuerdo_022-2016.pdf
- Alberdi, R., y Erba, D. (2022). Capítulo 2. Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. En R. Alberdi (Ed), Introducción a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicados al catastro. Universidad Católica de Santa Fe. <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=c5ff437e-0af0-375d-84dd-2a52198dbdc7>
- Desarrollo económico.2024.
https://pitalitohuila.micolombiadigital.gov.co/sites/pitalitohuila/content/files/000520/25978_desarrolloeconomico.pdf
- Diario del Huila. 2023. La mayor zona de inundaciones de Pitalito será historia del pasado. <https://diariodelhuila.com/la-mayor-zona-de-inundaciones-de-pitalito-sera-historia-del-pasado/>
- Gobernación del Huila. 2024. Segunda temporada de lluvias afecta municipios del Huila.
<https://www.huila.gov.co/publicaciones/15378/segunda-temporada-de-lluvias-afecta-municipios-del-huila/>
- González Valencia, J. (2006). Propuesta metodológica basada en un análisis multicriterio para la identificación de zonas de amenaza por deslizamientos e inundaciones. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, Vol. 5(8), pp. 59–70. <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=7d5a99fe-dbcf-33b6-943e-dd92eebf52b6>
- Herrero, A. D., Huerta, L. L., & Isidro, M. L. (2008). *Mapas de peligrosidad por avenidas e inundaciones: guía metodológica para su elaboración* (No. 1). IGME.
- IGAC (2023) Magna-Sirgas Instituto Geográfico Agustín Codazzi.<https://Www.Igac.Gov.Co/Es/Contenido/Areas-Estrategicas/Magna-Sirgas>
- Min Ambiente. 2015.Ruta de cambio de Pitalito 2030: consciente y comprometido con el cambio climático.
https://archivo.minambiente.gov.co/imagenes/cambioclimatico/pdf/aproximacion_al_territorio/PITALITO_2030_v6_final.pdf
- Moreno, A., Buzai, G., y Fuensalida, M. (2017). Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones en diagnósticos territoriales. Aplicaciones en diagnósticos territoriales y decisiones geoambientales. 2ª edición. RA-MA Editorial. <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=0c7f5c3f-5c9a-32c5-99b8-f27d15dff3e8>
- Olaya, V (2020). Sistemas de Información Geográfica. Open Library. https://openlibrary.org/works/OL17311222W/Sistemas_de_informaci%C3%B3n_geog%C3%A1fica
- Ramírez Duque, E. (2024). Análisis para la incorporación de la estructura ecológica en el plan básico de ordenamiento territorial del Municipio de Salamina–Caldas.
- Vargas-Chaguala; Díaz Chavarro, D; SeguraBohórquez, Y. (2023). Estudio geoespacial del municipio de Pitalito: caracterización el uso de los suelos mediante de SIG. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/59373/ylsegurab.pdf?sequence=1>
- Vidal, R. (1986). Inventario y evaluación de los recursos naturales para la planificación agropecuaria regional.